

**FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL EM
CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS DOS CITROS**

MURILO PERUSSI PAVARINI

Flutuação populacional de adultos e lagartas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) e descrição das injúrias em citros.

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da Citricultura como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Dr. Pedro Takao Yamamoto

Coorientador: Dr. Marcelo Pedreira de Miranda

**Araraquara
Janeiro 2016**

MURILO PERUSSI PAVARINI

**Flutuação populacional de *Helicoverpa armigera* (Hübner)
(Lepidoptera: Noctuidae) e descrição das injúrias em citros.**

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Dr. Pedro Takao Yamamoto

Coorientador: Dr. Marcelo Pedreira de Miranda

**Araraquara
Janeiro 2016**

MURILO PERUSSI PAVARINI

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da Citricultura como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fitossanidade

Araraquara, Janeiro 2016

BANCA EXAMINADORA

Dr. Pedro Takao Yamamoto
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP, Piracicaba.

Dr. Ronaldo Pavarini
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Registro.

Dr. Haroldo Xavier Linhares Volpe
Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDECITRUS, Araraquara.

*"Construí amigos, enfrentei
derrotas, venci obstáculos, bati na
porta da vida e disse-lhe: Não tenho
medo de vivê-la!"*

Augusto Cury

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos meus pais! Vocês são a minha força e em vocês vejo um exemplo a seguir.

Ensinarão-me o que é a bondade, a humildade, ensinaram-me sempre a ultrapassar os obstáculos.

Ensinarão-me a dar graças à vida e a vive-la!

À minha esposa Tatiane por ser minha amiga, minha companheira e estar sempre disposta a ajudar-me.

Aos amigos que tanto se fartaram de ouvir falar das “Helicoverpas” ou das “lagartinhas”, como gostavam de chamar!

*À empresa **Branco Peres Agribusiness**, pela oportunidade que me deram de realizar este Mestrado Profissionalizante.*

Aos Srs. Nilton Del Rovere, Elson Fernando Negrisoli, Carlos Sabino e Marcelo Hernandez pelo apoio dado durante a execução deste trabalho.

Ao Fundecitrus pelos ensinamentos que me proporcionou ao longo destes anos e aos colegas e companheiros de luta, pelos convívios e alegrias vividas, pelos laços de amizade criados.

Ao Dr. Marcelo P. de Miranda, por me ajudar num dos momentos mais cruciais deste trabalho.

Por último, não por ter menos importância, mas sim por ser a pessoa que mais influência teve para este trabalho corresponder às expectativas, ao Professor Dr. Pedro Takao Yamamoto, por tão bem me ensinar, orientar e por ter paciência comigo ao longo deste trabalho. Sem o professor nada disto teria sido possível.

A todos aqueles que passaram por mim nesta etapa e que de alguma maneira foram uma ajuda, prática ou intelectual; a todos aqueles que me puseram e continuam a levar no caminho do bem.

Obrigado.

Flutuação populacional de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) e descrição das injúrias em citros

Autor: Murilo Perussi Pavarini

Orientador: Dr. Pedro Takao Yamamoto

Coorientador: Dr. Marcelo Pedreira de Miranda

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho verificar a flutuação populacional de adultos de *Helicoverpa armigera*, afim de conhecer a época e ocorrência desta praga na cultura de laranja, e descrever as injúrias na cultura de citros. Utilizou-se como método de monitoramento de adultos de *H. armigera*, armadilhas com feromônio sexual e para lagartas a inspeção visual da praga na área e a relação entre a ocorrência e a injúria causada aos citros. O experimento foi conduzido durante o período de agosto de 2014 a julho de 2015. Foram utilizados 4 talhões, e três variedades diferentes, escolhidos por apresentarem fluxo vegetativo, florescimento e idades parecidas, com o intuito de verificar a preferência da *H. armigera*. Realizaram-se levantamentos do número de adultos capturados nas armadilhas de feromônio sexual a cada sete dias além de inspeções em 50 plantas em cada talhão a cada 15 dias, contabilizando as quantidades de lagartas, classificando-as em $> 1,5$ e $< 1,5$ cm de comprimento. Avaliou-se o estágio de florescimento das plantas (inicial, cotonete e/ou flor aberta), o estágio vegetativo destas (primórdio, inicial e alongada) e identificou-se as injúrias provocadas pelas lagartas em frutos (chumbinho, azeitona, ping-pong e maduro) e em ramos (folhas e flores). Os dados coletados indicaram que a capacidade reprodutiva do adulto é alta, pois, o número de lagartas encontradas a cada avaliação aumentava a cada amostragem quinzenal, mesmo com o controle químico nos talhões. Os dois métodos de monitoramento de *H. armigera* utilizados em conjunto nas condições de campo, indicaram a presença do inseto no decorrer dos estágios vegetativos e de florescimento. A amostragem de 50 plantas por parte do inspetor é mais difícil uma vez que as fases jovens da lagarta por se alimentarem de folhas novas e frutos desde o tamanho de chumbinho até o de ping-pong, são de coloração verde, dificultando a observação das lagartas. Logo, a visualização das fezes destas lagartas, ajudam na identificação do local de ataque, podendo encontrar a lagarta se alimentando de folhas ou frutos próximos as fezes. Os frutos do tamanho de chumbinho até ping-pong são os mais preferidos pelas lagartas, porém, sua visualização é facilitada pois a lagarta ao se alimentar de frutos tamanho ping-pong, permanecem com a metade do corpo dentro do fruto e o restante fora, que ajuda na sua identificação.

Palavras chave: Monitoramento, Comportamento, Fenologia dos citros, Ataques em citros.

Population fluctuation of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) and description of injuries in citrus

Author: Murilo Perussi Pavarini

Advisor: Dr. Pedro Takao Yamamoto

Co-Advisor: Dr. Marcelo Pedreira de Miranda

Abstract

The objective of this work was to verify the population dynamics of *Helicoverpa armigera* adults in order to know the time and occurrence of this pest in orange groves, and describe the injury in citrus. It was used as a monitoring method of *H. armigera* adults, pheromone traps, and to caterpillar's visual inspection of the pest in the area and the relationship between the occurrence and the injury caused to citrus. The experiment was conducted during the period from August 2014 to July 2015. It was used four blocks, and three different varieties, chosen for presenting vegetative flow, flowering and similar ages, in order to verify the preference of *H. armigera*. Surveys of the number of adults caught in the traps of sex pheromone was performed every seven days, besides inspections of 50 plants in each plot every 15 days, accounting for the quantities of caterpillars, classifying them into > 1.5 and <1, 5 cm length. It was evaluated the plants flowering stage (initial swab and/or open flower), the vegetative stage of trees (primordia, initial and elongated), and identification of the injuries caused by the caterpillars in fruit (BB, olive, ping-pong and mature) and branches (leaves and flowers). The data collected indicated that reproductive adult capacity is high because the number of caterpillars found each assessment increased each biweekly sampling, even with the chemical control in the plots. the two monitoring methods of *H. armigera* used together under field conditions indicated the presence of the insect during the vegetative stage and flowering. Sampling of 50 plants by the inspector is more difficult since the young stages of the caterpillar by feeding on new leaves and fruits from the size of BB to the ping-pong, they are green in color, making it difficult to observe the caterpillars. Then the display of the feces of caterpillars, clarify the attack site and can find the caterpillar feeding on leaves or fruit next to the feces. The fruits of small size up to ping-pong are most preferred by the caterpillars, but its viewing is facilitated because the caterpillar when feeding on ping-pong size fruits, remain with half of the body inside the fruit off the rest, helping in its identification.

Key words: Monitoring, Behavior, Citrus phenology, Attacks in citrus.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO	4
2.1 Aspectos gerais.....	4
2.2 Biologia e comportamento.....	5
2.3 Danos causados.....	9
2.4 Importância econômica.....	10
2.5 Manejo e controle.....	11
3 OBJETIVOS	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	16
4.2 Avaliação visual de lagartas de <i>Helicoverpa armigera</i>	17
4.3 Avaliação de adultos de <i>Helicoverpa armigera</i> com feromônio sexual	19
4.4 Avaliações	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5.1 Levantamento populacional de lagartas de <i>Helicoverpa armigera</i>	22
5.2 Captura de adultos de <i>Helicoverpa armigera</i> com feromônio sexual.....	25
5.3 População de adultos e lagartas de <i>Helicoverpa armigera</i> e relação com fenologia dos citros.....	26
5.4 Porcentagens de danos em folha, flores e frutos.....	28
5.5 Descrições das injúrias provocadas em folhas, flores e frutos	31
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	41

1. INTRODUÇÃO

Os citros são originários do sul do continente asiático, provavelmente da China, há aproximadamente 4.000 anos. O comércio entre as nações promoveu a distribuição dos citros por várias partes do mundo. No Brasil, o primeiro relato foi no ano de 1540, trazido pelas expedições portuguesas, onde introduziram as primeiras sementes de laranja doce nos estados da Bahia e São Paulo, regiões estas que apresentavam condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento e produção (Associação Brasileira de Exportadores de Citros, 2005).

A citricultura brasileira apresenta números expressivos que traduzem a grande importância econômica e social que a atividade tem para a economia do país. De acordo com o Fundo de Defesa da Citricultura (2015), a safra 2015/16, no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro possui uma área de 482.591 hectares, distribuídas em 11.561 propriedades localizadas em 349 municípios. Deste montante, 444.585 hectares correspondem a laranjas (Fundo de Defesa da Citricultura, 2015). Em relação ao número de plantas, apresenta 174,13 milhões em produção e 23,73 milhões em estágio inicial de desenvolvimento. Nessa mesma safra e região, a estimativa da produção é de 278,99 milhões de caixas de 40,8 Kg, onde 16,37 milhões de caixas corresponde ao Triângulo Mineiro.

O país é o maior exportador de suco de laranja concentrado congelado de laranja cujo valor das exportações, juntamente com as de outros derivados, tem gerado cerca de 1,5 bilhão de dólares anuais. O setor citrícola brasileiro somente no Estado de São Paulo gera mais de 500 mil empregos diretos e indiretos. No Brasil, ao longo das safras, são admitidos trabalhadores temporários, normalmente desligados ao final do período. Nenhuma outra cultura absorve tamanha quantidade de trabalhadores temporários por hectare como a citricultura, que mostra sua importância na geração de empregos, sendo que na colheita não há distinção entre homens e mulheres para contratação, com restrição que sejam maiores de 18 anos de idade.

Os Estados Unidos e a Europa são os principais mercados de destino da produção citrícola brasileira. Nesses centros, além das barreiras tarifárias, as exigências relacionadas à segurança estão se tornando cada vez mais complexas, entre elas os níveis de contaminantes, resíduos de agrotóxicos e rastreabilidade, aumentando cada vez mais a complexidade de se produzir citros (Neves et al., 2010).

O valor da caixa de laranja, a incerteza do futuro do negócio, os custos de produção: adubos, fertilizantes, agroquímicos, combustíveis, colheita e frete estão contribuindo para

redução das áreas plantadas e fazendo com que os produtores abandonem o controle fitossanitário, provocando a disseminação de doenças e o aumento da população de pragas.

Com a descoberta do Huanglongbing (HLB), associadas as bactérias “*Candidatus Liberibacter asiaticus*” e “*Candidatus Liberibacter americanus*” (Teixeira et al., 2005), que são transmitidas pelo psílídeo asiático dos citros, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) (Yamamoto et al., 2006), faz se necessário o manejo preventivo desta praga, que vem promovendo o aumento do número de aplicações de inseticidas, encarecendo o custo de produção (Belasque Junior et al., 2010). No montante gastos com insumos, 20% corresponde ao uso de inseticidas para o controle dessas pragas nos pomares (Farmatac, 2014).

No caso da Europa, principal mercado do suco brasileiro, as principais exigências dos importadores europeus são em relação à segurança da saúde do consumidor, os níveis de contaminantes, e os resíduos de pesticidas no suco.

Além das principais pragas encontradas nos citros, tem-se a presença de lagartas atacando as plantas, reduzindo a área foliar, número de brotações e causando danos nos órgãos reprodutivos (flores) das plantas.

Dentre as espécies de lagartas que causam danos estão: a lagarta medi-palmo, *Oxydia apidania* (Cramer) (Lepidoptera: Geometridae), já conhecida pelos produtores pelos ataques causados em folhas e frutos novos e a recentemente identificada, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), espécie mais temida pelos produtores, devido ao seu alto poder destrutivo (Czepak et al., 2013a).

A espécie *H. armigera* apresenta ampla distribuição pela Europa, Ásia, África e Oceania (Zalucki et al., 1986; Guo, 1997). Até 2012, não havia sido registrada no continente americano e era considerada praga quarentenária A1, no Brasil.

No Brasil, a praga foi relatada inicialmente em plantas de soja nos Estados da Bahia e em Goiás, e, posteriormente, em algodão no Mato Grosso do Sul. A ocorrência de *H. armigera* em citros foi relatada em 2012, ocorrendo, principalmente, em pomares localizados na região sul e sudoeste do Estado de São Paulo (Bueno et al., 2014).

Uma das limitações para o controle deste inseto é a dificuldade em se determinar a época correta de aplicação dos inseticidas, por desconhecer a dinâmica populacional deste inseto e também a sua identificação. Por se tratar de uma praga nova na citricultura, há uma dificuldade por parte dos produtores em identificar o inseto, devido ao não conhecimento da morfologia, do ciclo de vida e dos locais de ocorrência na planta. O monitoramento poderá

definir o momento correto da aplicação de inseticidas, visando ao controle da população do inseto.

Portanto, objetivou-se com este trabalho verificar a flutuação populacional de *H. armigera* e descrever as injúrias em citros.

2. REVISÃO

2.1 Aspectos gerais de *Helicoverpa armigera*

Helicoverpa armigera foi descrita pela primeira vez em 1809 pelo entomologista alemão Jacob Hübner, em plantas de tomate na Índia e na Austrália no algodão (Canal Rural, 2014).

Anteriormente regulamentada pela Embrapa como quarentenária A1, pragas não presentes no país, considerada de alto risco e com potencial de causar importantes danos econômicos (Frezza, 2013). *H. armigera* foi identificada pela primeira vez, no Brasil, na safra 2012/13 de algodão, quando foi constatado um surto populacional em algodoeiro no estado da Bahia (Czepak et al., 2013a). Desde então, foram confirmadas ocorrências em vários outros estados, dentre eles: Maranhão, Piauí, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Paraná, em soja, milho, tomate, feijão, sorgo, milheto e trigo (O Correio News, 2015).

A alta capacidade de migração da *H. armigera*, está relacionada à habilidade com que os adultos desta espécie apresentam de se dispersar em condições de campo, isto é, os adultos podem percorrer distâncias acima de 100 km (Pedgley, 1985).

Esta espécie também apresenta alta capacidade de sobrevivência em condições abióticas adversas, como excesso de calor, frio ou seca, ocorrendo várias gerações ao longo do ano, onde o ciclo de ovo à adulto pode ser completado dentro de quatro a cinco semanas (Fitt, 1989).

Há relatos da *H. armigera* estar disseminada por todo o Brasil, reforçando a necessidade da realização de estudos, como levantamentos amostrais ou populacionais para verificar sua distribuição geográfica dentro território nacional, principalmente nas regiões de importância agrícola. Essas informações, assim que obtidas e catalogadas, ajudarão no planejamento e na implementação de estratégias no manejo dessa praga.

De acordo com um estudo da Universidade Federal de Goiás (UFG), em parceria com a Fundação Mato Grosso, em todo o mundo, os custos anuais com controle e suas perdas de produção chegam a US\$ 5 bilhões (Czepak et al., 2013a).

Em 2015, o serviço de Inspeção Sanitária (APHIS, na sigla em inglês) do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) informou a primeira ocorrência de *H. armigera* em lavoura comercial de tomate nos Estados Unidos, três anos depois de ser identificada no Brasil. As mariposas foram encontradas em armadilhas no município de Bradenton (Manatee County), na Florida (O Correio News, 2015).

Desde que ela foi encontrada em Porto Rico, em setembro de 2014, especialistas já vinham alertando os principais centros produtores nos EUA, pedindo atenções e monitoramento desta praga, dentro do país.

2.2 Biologia e comportamento

H. armigera apresenta metamorfose completa, ou seja, inseto holometábolo, compreende as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto (Ali & Choudhury, 2009). Os ovos são de coloração branco-amarelada, 0,42 a 0,60 mm de comprimento e 0,40 a 0,55 mm de largura, aparência brilhante quando depositados na planta, e já próximo a eclosão da lagarta, sua tonalidade próxima ao marrom-escuro. A extremidade do ovo é lisa. O restante da sua superfície apresenta nervuras longitudinais semelhantes a “gomos”. O período de incubação dos ovos é, em média, de 3,3 dias à 25°C e 90% de umidade relativa (Ali & Choudhury, 2009).

O acasalamento normalmente ocorre no período noturno. As fêmeas ovipositam na parte superior das folhas ou sobre as hastes, flores, frutos e brotações terminais com superfícies pubescentes de forma isolada ou em pequenos agrupamentos (Mensah, 1996). As lagartas apresentam cinco e seis diferentes instares (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação dos estágios de crescimento de *H. armigera*

Tamanho das lagartas de <i>H. armigera</i> desde a eclosão dos ovos a 25°C			
Instar	Idade (dias)	Tamanho	Comprimento (mm)
1°	0 - 2	muito pequena	1 - 3
2°	2 - 4	pequena	4 - 7
3°	4 - 8	média à menor	8 - 13
4°	8 - 11	Média à grande	14 - 23
5°	11 - 14	grande	24 - 28
6°	14 - 18+	muito grande	20 - 40+

A lagarta apresenta coloração variando de branco-amarelada a marrom-avermelhada e cápsula cefálica entre marrom-escuro a preto, com ciclo total de 13 a 25 dias (Paiva & Yamamoto, 2014). No período larval, as lagartas alimentam-se das partes mais tenras das plantas, podendo produzir um tipo de teia ou até mesmo formar um pequeno casulo. A presença deste tipo de casulo produzido pela união das abas das folhas constitui o momento ideal para realizar o controle químico da praga, por ser o momento que as lagartas estão mais

expostas e suscetíveis aos agroquímicos utilizados em pulverizações (Ali & Choudhury, 2009). O período de ovo à adulto dura em média 28 a 35 dias, variando de acordo com a alimentação do adulto, fatores abióticos como: temperatura, umidade e fotoperíodo.

Num estudo realizado por Nasreen & Mustafa (2000) observou-se que a qualidade da alimentação dos adultos influencia a viabilidade dos ovos. A quantidade de ovos de fêmeas alimentadas com uma solução de 10% açúcar foi maior (795,02 ovos/fêmea) que a de fêmeas alimentadas apenas com água (248,55 ovos/fêmea). As fêmeas sem qualquer tipo de alimentação (sem água e sem açúcar) apenas puseram uma média de 7,37 ovos/fêmea. A viabilidade dos ovos no primeiro caso foi de 75%, seguido de 44% e 0% respectivamente.

À medida que as lagartas crescem, dependendo muito do tipo de alimentação, pode ocorrer a mudança da coloração (Figura 2) (Ali & Choudhury, 2009).



Figura 1. Ataque de *Helicoverpa armigera* em citros. **A.** Lagartas camufladas nas folhas de laranja; **B.** Fezes das lagartas sobre folhas de citros. **Fotos:** Murilo P. Pavarini

A partir do quarto ínstar, as lagartas acima de 1,5 cm de comprimento apresentam tubérculos abdominais escuros e visíveis na região dorsal do primeiro segmento abdominal, formando um semicírculo, semelhante ao formato de sela, sendo esta uma das características primordiais para a identificação de imaturos dessa espécie (Matthews, 1999). Outra característica detectável nestas lagartas é quanto a textura do seu tegumento, apresenta um

aspecto levemente coriáceo, diferente de outras espécies de Heliiothinae que ocorrem no Brasil, onde esta característica pode estar relacionada à capacidade de resistência que o inseto apresenta aos inseticidas químicos, especialmente para os produtos que têm ação de contato, como piretroides, organofosforados e carbamatos (Czepak et al., 2013b).

A partir do 2º instar, a lagarta encurva ao toque de forma que a cápsula cefálica encoste em direção à região ventral do primeiro par de falsas pernas, resultando em um comportamento de defesa (Figura 3) (Ali & Choudhury, 2009).



Figura 2. Lagartas de *H. armigera*, exibindo comportamento de defesa.
Foto: Santin Gravena

A fase de pupa compreende o período entre o momento em que a lagarta suspende a sua alimentação até a fase de pupa. A pupa de *H. armigera* apresenta coloração marrom-mórgno e sua superfície é arredondada nas partes terminais. Este estágio dura entre 10 a 14 dias (Ali & Choudhury, 2009). Logo, o desenvolvimento da pupa ocorre no solo e, dependendo das condições climáticas, pode entrar em diapausa (Karim, 2000). Tem um formato fusiforme e as dimensões variam de 12 a 20mm (Dias, 2005) (Figura 4).



Figura 3. Pupa de *Helicoverpa armigera*.
Foto: Bayer Crop Science s/data.

As fêmeas adultas de *H. armigera* apresentam as asas anteriores amareladas, já as dos machos são cinza-esverdeadas com uma banda ligeiramente mais escura no terço distal e uma pequena mancha escurecida no centro da asa, em formato reniforme. As asas posteriores são mais claras, apresentando uma borda marrom na sua extremidade apical (Figura 5).

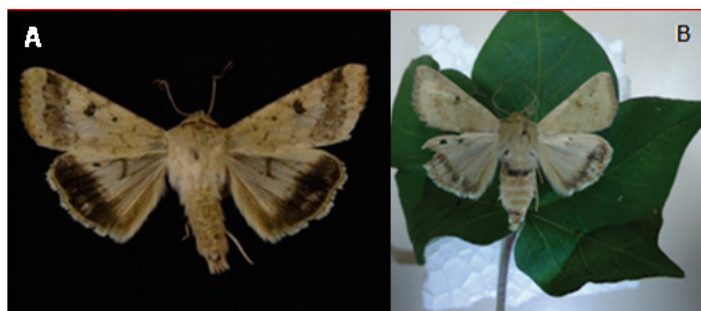


Figura 4. Adultos de *Helicoverpa armigera* **A.** Macho; e **B.** Fêmea.

Fonte: Embrapa Cerrados; e Lucia Madalena Vivan.

A longevidade das fêmeas é em média de 11,7 dias e dos machos de 9,2 dias (Ali & Choudhury, 2009). Os adultos são atraídos por flores que produzem néctar, sendo esse hábito importante na seleção do hospedeiro, o qual também influencia a sua capacidade de oviposição (Cunningham et al., 1999). Outros semioquímicos, ou compostos secundários, que são produzidos pelas plantas hospedeiras, podem influenciar no comportamento de colonização de *H. armigera* (Firempong & Zalucki, 1991). Os métodos de controle, baseados na utilização de semioquímicos contribuem para a racionalização do uso de inseticidas e, como consequência a essa diminuição, há uma redução dos custos de produção e do impacto ao meio ambiente. Essa diminuição do uso de inseticidas é relevante diante do panorama atual, no qual a produção agrícola mundial sofre com exigências de alta produtividade aliada a preservação dos recursos naturais. Por isso, novas técnicas de controle de pragas que utilizem menos inseticidas devem ser desenvolvidas.

Após o período de pré-oviposição, que é de cerca de 5,3 dias, cada fêmea pode colocar de 2.200 até 3.000 ovos sobre as plantas hospedeiras (Reed, 1965, Naseri 2011).

A *H. armigera* é uma espécie altamente polífaga, ou seja, apresenta grande capacidade de se desenvolver em ampla gama de plantas hospedeiras. Suas lagartas têm sido registradas se alimentando e/ou causando injúrias em mais de 100 espécies de plantas, sejam elas cultivadas ou não, compreendendo cerca de 45 famílias, incluindo Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae e Solanaceae (Pawar et al., 1986; Fitt, 1989; Pogue, 2004; Ali & Choudhury, 2009) e Rutaceae (citros).

2.3 Danos causados

As lagartas de *H. armigera* podem se alimentar tanto das estruturas vegetativas quanto reprodutivas de várias espécies de plantas de importância econômica (Lammers & Macleod, 2007).

Ávila et al. (2013) ressalta que as lagartas podem se alimentar de folhas e hastes dessas plantas, mas tem preferência pelas estruturas reprodutivas como botões florais, frutos, maçãs, espigas e inflorescências, causando deformações ou podridões nestas estruturas ou até mesmo a sua queda.

As perdas mundiais, em várias culturas, chegaram a 5 bilhões de dólares, superando 2 bilhões de dólares somente na região dos trópicos semiáridos da Europa. O custo anual da aplicação de inseticidas nas lavouras, para o controle da praga, ficou em torno de 500 milhões de dólares (Lammers & Macleod, 2007).

No Brasil, os maiores danos econômicos causados pela praga ocorreram em lavouras de algodão, milho, soja, feijão, tomate e sorgo. Em citros, os danos causados e o custo de controle do inseto, se mostram preocupantes, uma vez que não há um método preciso de monitoramento e os inseticidas presentes na Lista PIC não possuem eficácia satisfatória para o controle desta praga (Ávila et al., 2013).

Na citricultura paulista houve relatos de citricultores que tiveram ataques de diferentes espécies de lagartas em seus pomares. De acordo com a Coordenadoria de Defesa Agropecuária - CDA e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, não há comunicados oficiais de *H. armigera* em pomares de São Paulo, porém, recentemente esta espécie foi encontrada em plantios comerciais de citros no estado, comprovando injúrias – redução da área foliar das plantas, devido a alimentação das lagartas pelas folhas; danos e perdas – provocados pela queda de frutos, resultantes da perfuração dos frutos pelas lagartas. Sua ocorrência foi comprovada em 2012, na região de São Manoel e, na safra 2013, em outras diferentes regiões do estado (Figura 6).

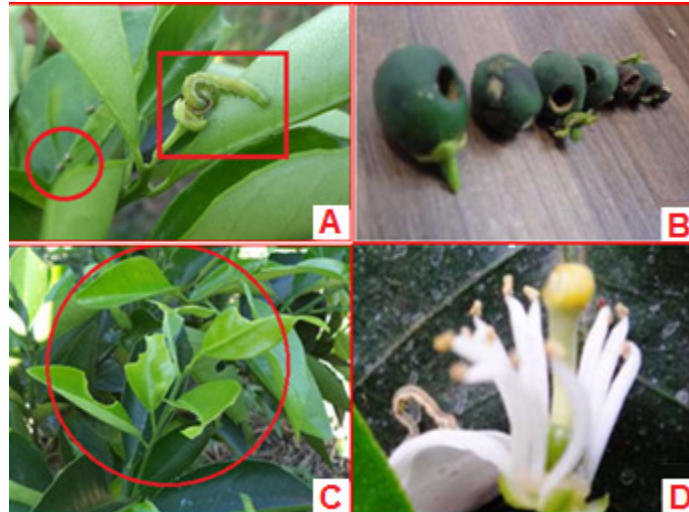


Figura 5. Sintomas de ataque da lagarta *Helicoverpa armigera* em citros. **A e B** ataques em frutos; **C.** ataques em folhas; **D.** presença em flores. **Foto:** **A e C** - Murilo P. Pavarini; **B e D** - Santin Gravena.

2.4 Importância econômica

A alta capacidade da *H. armigera* em causar danos nas partes reprodutivas das plantas, juntamente com à sua habilidade de atacar grande número de hospedeiros, são fatores que elevam o status de importância econômica da praga (Cunningham et al., 1999).

Na Europa, em especial na Espanha, *H. armigera* é também considerada espécie devastadora nos cultivos de tomate para a indústria (Arnó et al., 1999).

No Brasil, na safra 2011/12, tivemos registros de um surto de lagartas de *H. armigera* na região oeste da Bahia, especialmente no algodoeiro, provocando perdas de até 80% da produção desta cultura, segundo relatos dos produtores. Até nas culturas transgênicas de soja e milho, também houve ataques por essa praga na ocasião (Ávila et al., 2013).

Na Safra 2012/13, novas incidências de *H. armigera* foram verificadas nos cultivos de soja irrigada, algodão e feijão na Bahia, onde houve um aumento no consumo de inseticidas pelos produtores com o intuito de reduzir a população da praga. No estado do Maranhão e Piauí, além do Mato Grosso, na mesma safra, foram constatados ataques nas lavouras de algodão, milho e soja, já em Goiás os danos foram maiores em tomate e soja (Ávila et al., 2013).

Várias estratégias foram tomadas, em função dos problemas decorrentes da ocorrência de lagartas de *H. armigera* nos cultivos do país, para avaliar a situação da incidência das lagartas desse gênero nas regiões Norte, Sudeste, e Centro-Oeste, bem como definir estratégias efetivas de convivência e manejo do inseto (Czepak et al., 2013b).

Na cultura da soja, as larvas de *H. armigera* podem atacar as folhas, mas tem preferência pelas vagens, sejam elas em desenvolvimento ou já completamente formadas (Ávila et al.,2013).

No ano de 2013, a segunda safra de milho também foi marcada por elevados surtos de lagartas de *H. armigera*, talvez a maior já registrada desde o início da comercialização das sementes de milho geneticamente modificado (*Bt*) no Brasil (Ávila et al., 2013).

Em citros foi constatada pela primeira vez em Goiás e o alvo preferido foram frutos novos. Na safra 2012/13, segundo relatos de alguns citricultores paulista, foi observada a presença em frutos, folhas e inflorescências na cultura dos citros, provocando injúrias principalmente em frutos maduros e do tamanho ping-pong, levando a queda prematura dos mesmos. O seu ataque pode ser confundido com outras lagartas que já ocorrem em citros como a Mede-palmo.

Estes ataques reduziram a área foliar, retardando o desenvolvimento das plantas, além de provocarem a queda pré-matura de frutos, devido as injúrias ocasionadas pelas lagartas.

2.5 Manejo e controle

Para um controle eficaz de lagartas de *H. armigera* nos sistemas de produção, é preciso conhecer a dinâmica populacional do inseto no tempo e no espaço, bem como entender os principais fatores ambientais ou biológicos que podem interferir no desenvolvimento do inseto (Ávila et al., 2013).

O monitoramento efetivo de ovos, lagartas, pupas e adultos de *H. armigera* é considerado o fator chave para a implementação com êxito das estratégias de manejo dessa praga. As decisões ou as táticas de controle devem ser definidas, com base nessas informações, como por exemplo, a oportunidade de se executar ou não o controle químico em um determinado momento, a escolha do produto e da dosagem a ser empregada, o tipo de pulverização requerida, entre outros (Ávila et al., 2013).

Os adultos de *H. armigera* podem ser monitorados utilizando armadilhas luminosas, ou armadilhas contendo feromônio sexual. A armadilha luminosa apresenta uma boa eficiência, serve como referencial para se iniciar o controle do inseto e pode contribuir para a redução populacional da praga até próximo ao nível de dano econômico, refletindo numa menor utilização de inseticidas (Ávila et al., 2013).

Nas armadilhas luminosas o método baseia-se na captura de adultos que são atraídos pela luz, ocorrendo o aprisionamento e morte na armadilha. Este método visa monitorar a

população presente naquela área, a fim de adotar medidas rápidas de controle. Dentre as opções de monitoramento com armadilhas, esta se torna inviável pelo custo elevado, necessitando de uma bateria para manter acesa durante o período noturno.

O feromônio sexual de *H. armigera* pode ser também empregado como estratégia de controle dessa praga através da técnica de confundimento de machos. A impregnação deste feromônio sexual em vários pontos da lavoura em que se deseja proteger, desorienta o inseto macho na busca das fêmeas para o acasalamento e, conseqüentemente, impede sua reprodução (Ávila et al., 2013).

A disponibilidade no mercado do feromônio sexual de *H. armigera* é baixa e sua utilização não foi ainda devidamente implementada, necessitando de ajustes na composição e/ou formulação dos componentes do produto, visando obter melhor bioatividade para as populações dessa praga no Brasil (Czepak et al., 2013b).

O controle de *H. armigera* empregando-se inseticidas químicos tem sido largamente utilizado nos ambientes agrícolas em que essa praga ocorre, em razão de ser uma alternativa de controle de ação rápida, confiável e ainda econômica. Na Índia e China, cerca de 50% dos inseticidas utilizados na agricultura desses países são direcionados para o controle de *H. armigera* (Building & Arhabhata, 2007).

No início do ano de 2013, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) aprovou, em caráter emergencial, o registro temporário de algumas substâncias para serem utilizadas no controle de *H. armigera*, nas grandes culturas.

Na cultura de citros, os produtos registrados para outras pragas e que podem ser utilizados para o controle de lagartas, estão descritos abaixo.

Quadro 1. Principais ingredientes ativos e nomes comerciais de inseticidas, listados para a Produção Integrada de Citros, e que podem contribuir para o controle das lagartas.

Produtos Químicos da Produção Integrada de Citros - PIC (Brasil)					
Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Produto Registrado	Classe	Pragas	
Piretroides	Beta-ciflutrina	Ducat	Inseticida	Bicho-furão; Cochonilha-de-placa; Cochonilha-escama-farinha	
		Full	Inseticida		
		Turbo	Inseticida		
	Bifentrina		Bistar 100 EC	Inseticida / Acaricida	Bicho-furão; Ácaro purpúreo; Ácaro-da-Leptose; Cochonilha-de-placa; Cochonilha-escama-farinha
			Brigade 100 EC	Inseticida / Acaricida	
			Capture 100 EC	Inseticida / Acaricida	
			Talstar 100 CE	Inseticida / Acaricida	
			SEIZER 100 EC	Inseticida / Acaricida	
	Cipermetrina		Cipermetrina Nortox 250 EC	Inseticida	Bicho-furão; Mosca-das-frutas
			Akito	Inseticida	Bicho-furão
			Mustang 350 EC	Inseticida	Bicho-furão; Psílideo
	Fenpropratrina		Danimen 300 EC	Inseticida / Acaricida	Bicho-furão; Ácaro-da-leptose; Mosca-das-frutas; Pulgão-preto
			Meothrin 300	Inseticida / Acaricida	
Sumirody 300			Inseticida / Acaricida		
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Biológico	Able	Inseticida Biológico	Bicho-furão	
		Agree	Inseticida Biológico		
		Bac-Control WP	Inseticida Biológico		
		Dipel	Inseticida Biológico		
		Dipel WG	Inseticida Biológico		
		Dipel WP	Inseticida Biológico		
Diflubenzuron	Benzoiluréia	Diflubenzuron 240 SC Helm	Inseticida	Bicho-furão	
		Difluchem 240 SC	Inseticida		
		Dimilin	Inseticida		
		Du Din	Inseticida		
		Login	Inseticida		
		Micromite 240 SC	Inseticida / Acaricida	Bicho-furão; Larva-minadora-das-folhas; Ácaro-da-falsa-ferrugem; Psílideo	
Tebufenozida	Diacilhidrazina	Mimic 240 SC	Inseticida	Bicho-furão; Larva-minadora-das-folhas	
Espinosinas	Espinetoram	Delegate	Inseticida	Bicho-furão	
	Espinosade	Success*0.02 CB	Inseticida	Mosca-das-frutas	
		Tracer	Inseticida	Bicho-furão; Larva-minadora-das-folhas	
Diamidas	Não há				

O Baculovirus (vírus HZNPV) que tem sido eficiente, nas culturas de milho, sorgo e milho; e também em leguminosas (soja e feijão) (FMC, 2015). O Baculovírus são vírus DNA dupla fita que infectam invertebrados, sendo a maioria deles detectados na ordem Lepidoptera da Classe Insecta. O uso de Baculovírus como alternativa aos inseticidas químicos é devido as suas características que conferem total segurança a saúde humana e ao meio ambiente. Os Baculovirus podem ser integrados em programas de manejo de pragas,

uma vez que não afetam insetos benéficos e outros organismos não-alvo, porém não há registro deste grupo químico para a cultura de citros, sendo necessários estudos posteriores.

A manutenção da vegetação nas ruas que intercalam as linhas de plantio, se faz necessária, a fim de dificultar a migração de lagartas possivelmente presentes em plantas daninhas, para a cultura dos citros.

Embora ainda não tenham sido conduzidos no Brasil trabalhos científicos visando avaliar a magnitude do controle biológico em ovos, lagartas e pupas de *H. armigera*, Fathipour & Sedaratian (2013) relataram 36 parasitoides, 23 predadores e 9 entomopatógenos associados às formas imaturas de *H. armigera*. Os níveis de controle biológico natural por estes inimigos naturais variam de 5 a 76%, dependendo da cultura e do estágio de desenvolvimento da praga (Ávila et al., 2013).

Um estudo realizado pela Embrapa mostrou-se que espécies do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) podem ser utilizadas no controle da praga, atuando como parasitoide de ovos (Ávila et al., 2013). A espécie *Trichogramma evanescens* Westwood pode garantir uma elevada taxa de parasitismo na maior parte do período da cultura, tendo maior incidência no Verão, por estar mais adaptada temperaturas elevadas. No Brasil, o controle biológico específico para *H. armigera* está sendo utilizado nas culturas de algodão, milho e soja, por meio da liberação de *Trichogramma pretiosum* Riley e de aplicações e bioinseticidas (Paiva & Yamamoto, 2014).

3 OBJETIVOS

O presente estudo foi desenvolvido com os seguintes objetivos: (i) verificar a flutuação populacional de *Helicoverpa armigera*; e (ii) descrever as injúrias na cultura de citros.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no período de agosto de 2014 a julho de 2015, em pomares comerciais de laranja doce (*Citrus sinensis* Osbeck) em dois diferentes municípios do estado de São Paulo.

Em Bariri estado de São Paulo, na Fazenda São Manoel (22°1'24.55" S e 48°41'44.78" O), o estudo foi realizado em dois talhões, sendo um de laranjeira 'Pêra-Rio', enxertada em tangerineira 'Sunki' (*Citrus sunki*), com espaçamento de 7 × 2,50 m de 6 anos de idade, com 4.575 plantas em estágio de produção; e em laranjeira 'Valência', enxertada em citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* × *Poncirus trifoliata*), com espaçamento de 7 × 2,50 m de 3 anos de idade, contendo 4.703 plantas naquela área (Figura 7).



Figura 6. Mapa aéreo da Fazenda São Manoel – Bariri/SP, indicando, em vermelho, as áreas experimentais.

A outra área, situada no município de Getulina estado de São Paulo à aproximadamente 200 Km de distância da área anterior, denominada Fazenda Tangará (21°45'59.71" S e 50° 8'30.91" O), o estudo foi conduzido em laranjeira 'Natal', enxertada em citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* × *Poncirus trifoliata*), com espaçamento de 7 × 2,50

m de 3 anos de idade, contendo 3.453 plantas; e em laranjeira ‘Pêra-Rio’, enxertada em tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus sunki*), com espaçamento de 7 × 2,50 m de 4 anos de idade, com 4.271 plantas (Figura 8).



Figura 7. Mapa aéreo da Fazenda Tangará – Getulina/SP, indicando, em vermelho, as áreas experimentais.

As variedades foram selecionadas, para verificar se haveria influência do ciclo de maturação dos frutos na ocorrência de adultos de *H. armigera*, comparando se a variedade de meia estação (‘Pêra-Rio’) com tardias (‘Valência’ e ‘Natal’). Os pomares foram escolhidos em áreas próximas de matas nativas e de divisas com outras propriedades, principalmente com cultura de cana-de-açúcar, onde há o cultivo de soja e amendoim, em rotação com cultivos da cana-de-açúcar.

4.2 Avaliação visual de lagartas de *H. armigera*

Com base nas inspeções de pragas realizadas nas fazendas, a forma de inspecionar não foi alterada, ou seja, o caminhamento para a amostragem das plantas foi mantido, onde se inspecionou as ruas de plantio alternadas, inspecionando uma planta e pulando-se outras de forma a amostrar toda a área, conforme ilustrado abaixo.

Com o intuito que amostrar sempre as mesmas quantidades de plantas em todos os campos experimentais, foi adotado o número de 50 plantas à serem avaliadas, independentemente do tamanho dos talhões (Figura 9).



Figura 8. Ilustração do caminhamento das inspeções visuais de 50 plantas por talhão.

As inspeções visuais foram realizadas de forma que ao chegar à planta todos os lados, ou seja, os quatro quadrantes da árvore seriam avaliados, desde o ponteiro até o baixeiro das plantas. As informações coletadas em cada lado da planta foram:

- ❖ Presença ou ausência de lagartas de *H. armigera* – em cada um dos quadrantes da planta, havendo a presença da lagarta, eram quantificadas e apontadas na ficha de inspeção, classificando-as de acordo com o seu tamanho ($> 1,5$ ou $< 1,5$ cm).
- ❖ Presença ou ausência de pupas – nas plantas avaliadas durante a inspeção visual, caso encontra-se pupas, também deveria ser apontada na ficha de inspeção.
- ❖ Estágio de florescimento das plantas (inicial, cotonete ou flor aberta) – durante a inspeção visual das plantas, as maiores incidências de florescimento que as árvores apresentavam, eram marcadas na ficha de avaliação, ou seja, se a planta amostrada apresentasse a maioria dos quadrantes estágio de *inicial*, assinalava-se a lacuna correspondente na ficha de inspeção; caso fosse *cotonete* ou *flor aberta*, marcava-se no quadrado correto.

- ❖ Estágio vegetativo das plantas (primórdio, inicial ou alongado) – da mesma forma que se realizou no estágio de florescimento, repetiu-se nos estágios vegetativos, onde a maioria da planta caso apresenta-se uma das três fases de vegetação, era marcada na ficha de inspeção.
- ❖ Injúrias causadas pelas lagartas de *H. armigera* em frutos (chumbinho, azeitona, ping-pong e/ou maduro) – durante a avaliação dos quadrantes da planta, ao visualizar a presença de frutos atacados na planta eram classificados quanto a sua fase de desenvolvimento, isto é, caso a planta apresentasse fases de chumbinho atacados, eram apontados na ficha de avaliação ataque de chumbinhos, do contrário observava-se qual das fases os frutos atacados estavam e marcava-se na ficha de inspeção.
- ❖ Injúrias causadas pelas lagartas de *H. armigera* em folhas e flores – observação dos quadrantes das plantas, de forma a visualizar os ataques em folhas e flores, auxiliando na identificação da praga nas plantas inspecionadas.

4.3 Avaliação de adultos de *H. armigera* com feomônio sexual

Foram utilizadas 2 variedades, por fazenda escolhidas por apresentarem plantas de aproximadamente 2 m de altura, fluxo vegetativo frequente e idades semelhantes, com o intuito de verificar a preferência de *H. armigera*, instalando uma armadilha em cada talhão.

Foi utilizado para o monitoramento o feromônio sexual BIO HELICOVERPA®, comercializado pela empresa BioControle (Biocontrole: Métodos de Controle de Pragas Ltda; Indaiatuba, São Paulo). A instalação das armadilhas de feromônio sexual foi realizada no interior de cada talhão, de forma que não sofresse interferência de outros talhões e de outras culturas que existiam ao redor da fazenda. As armadilhas foram posicionadas terço superior das plantas, isto é, colocadas na altura de $\pm 1,5\text{m}$ do nível do solo, amarrando-a em um ramo interno (Figura 9).



Figura 9. Posicionamento das armadilhas com feromônio sexual para captura de *Helicoverpa armigera* nas plantas de citros.

O procedimento de instalação das armadilhas foi baseado no feromônio de Bicho-furão (Ferocitrus Furão), onde as armadilhas são posicionadas no terço superior das plantas, próximo a ponteiro, por ser o local de acasalamento das mariposas no entardecer do dia. Por não se conhecer a armadilha Bio Helicoverpa para monitoramento em citros, foi realizada a instalação da mesma forma que é feita com o Ferocitrus Furão.

As armadilhas foram posicionadas no interior dos talhões selecionados, a um raio de 300 metros, de forma a não sofrer interferência de outros talhões ou culturas próximas a área experimental.

4.4 Avaliações

As inspeções de 50 plantas em cada um dos talhões selecionados, nas duas fazendas, foram realizadas a cada 15 dias, com o intuito de verificar a flutuação populacional da praga nas áreas experimentais, além de não comprometer as inspeções de pragas daquelas fazendas.

Foram realizadas inspeções amostrais em 50 plantas do talhão, avaliando a presença ou ausência de lagartas nas brotações; presença de pupas nas plantas inspecionadas; estágio de florescimento das plantas (inicial, cotonete e/ou flor aberta); estágio vegetativo das plantas (primórdio, inicial e/ou alongada); injúrias provocadas pelas lagartas em frutos (chumbinho, azeitona, ping-pong, e frutos maduros); injúrias em folhas e flores e a classificação das lagartas quanto ao tamanho em $> 1,5$ ou $< 1,5$ cm de comprimento.

Já as armadilhas eram inspecionadas semanalmente, contando-se o número de adultos capturados em cada armadilha. Os adultos foram retirados das armadilhas, com a auxílio de uma pinça, a cada semana, afim de melhorar a visualização na semana seguinte, uma vez que as trocas do feromônio e da base colante era feita a cada 30 dias. Este intervalo de troca foi realizado devido o septo com o feromônio perder a eficiência, segundo orientações do fabricante.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento populacional de lagartas de *Helicoverpa armigera*

Comparando-se as variedades Pêra-Rio e Valência, na propriedade localizada em Bariri/SP, na laranjeira ‘Pêra-Rio’ a quantidade de lagartas foi numericamente menor (Figura 10) quando comparada com a variedade Valência no mesmo período avaliado (Figura 11). Nessa propriedade foi verificado um pico maior em outubro e outro menor em março.

A diferença na quantidade de lagartas, provavelmente ocorreu em virtude da irrigação realizada em momento não apropriado e não programado no pomar de laranjeira ‘Valência’, resultando na vegetação e florescimento antecipado das plantas, fato que pode ser comprovado pelos dados de captura de adultos nas armadilhas (Figuras 11). Além disso, houve adiantamento do período de brotação das plantas de laranjeiras ‘Valência’ (Figura 11), quando comparado com a variedade Pêra-rio (Figura 10), onde não se realizou a irrigação. Segundo Cunningham et al. (1999), as mariposas de *H. armigera* são fortemente atraídas por flores que produzem néctar, sendo esse recurso importante na seleção do hospedeiro, o qual também influencia a sua capacidade de oviposição.

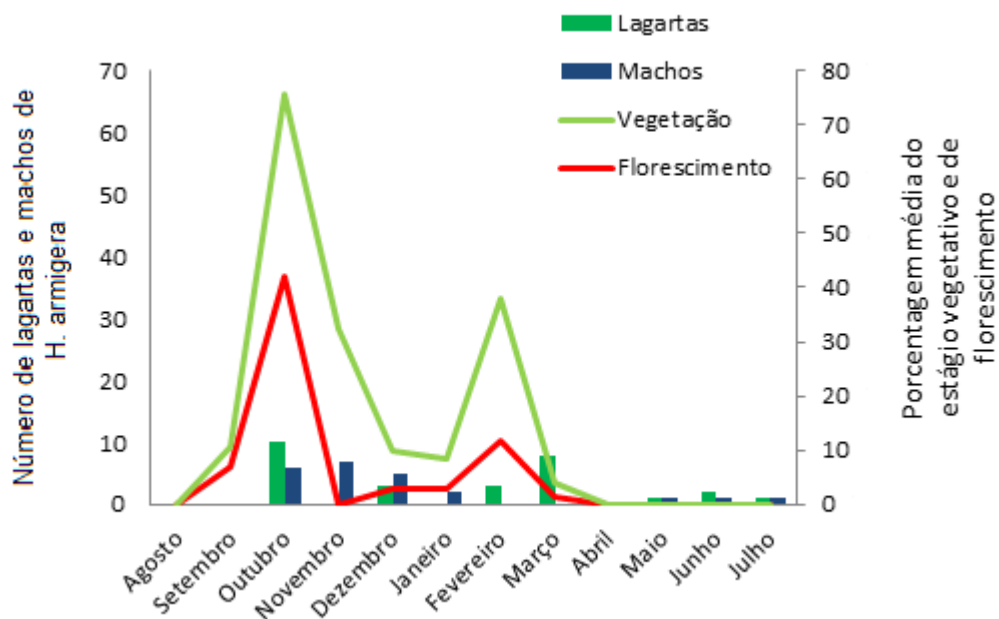


Figura 10. Densidade populacional de lagartas e de machos de *Helicoverpa armigera* constatada em pomar de laranjeira Pêra-Rio na propriedade localizada em Bariri, SP (Fazenda 1) em função da fenologia da planta cítrica.

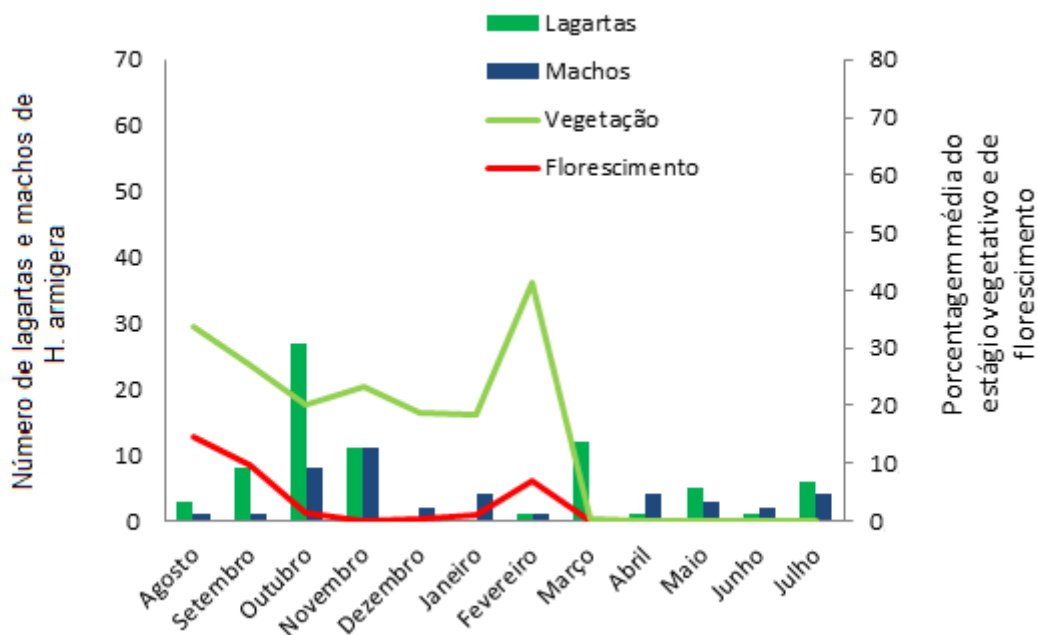


Figura 11. Densidade populacional de lagartas e de machos de *Helicoverpa armigera* constatadas em pomar de laranjeira Valência na propriedade localizada em Bariri, SP (Fazenda 1) em função da fenologia da planta cítrica.

Na propriedade localiza em Getulina/SP, houve um pico populacional de lagartas muito alto em fevereiro, com maior captura na variedade Natal (Figura 12) quando comparada a variedade Pêra-Rio (Figura 13). Da mesma forma, esse pico pode estar relacionado à brotação e florescimento (Figuras 12 e 13).

As lagartas encontradas em ambas as fazendas estavam localizadas na altura mediana das plantas, principalmente em folhas novas, podendo ser observados restos de fezes e folhas danificadas devido ao ataque da praga. Estas observações podem auxiliar na definição do monitoramento da praga, entretanto, estudos sobre a distribuição do inseto na planta ainda são necessários.

Apesar da preferência dessa praga por órgãos vegetativos e, principalmente, reprodutivos (Cunningham et al., 1999, Liu et al., 2010), nem todo surto vegetativo ou florescimento culmina com aumento ou incidência de lagartas na área. Nessa propriedade verificou-se uma maior brotação e florescimento das plantas em outubro de 2014, mas não se verificou aumento muito grande na população de lagartas.

A maior incidência de lagartas, nessa propriedade, também foi observada no terço médio das plantas e preferencialmente em folhas novas.

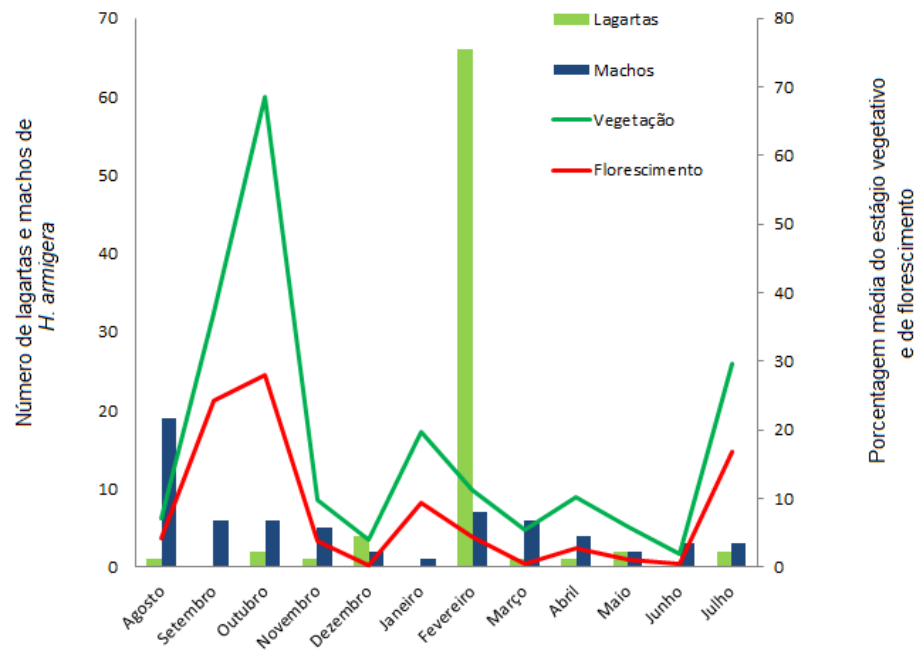


Figura 12. Densidade populacional de lagartas e de machos de *Helicoverpa armigera* constatadas na variedade Natal na propriedade localizada em Getulina, SP (Fazenda 2) em função da fenologia da planta cítrica.

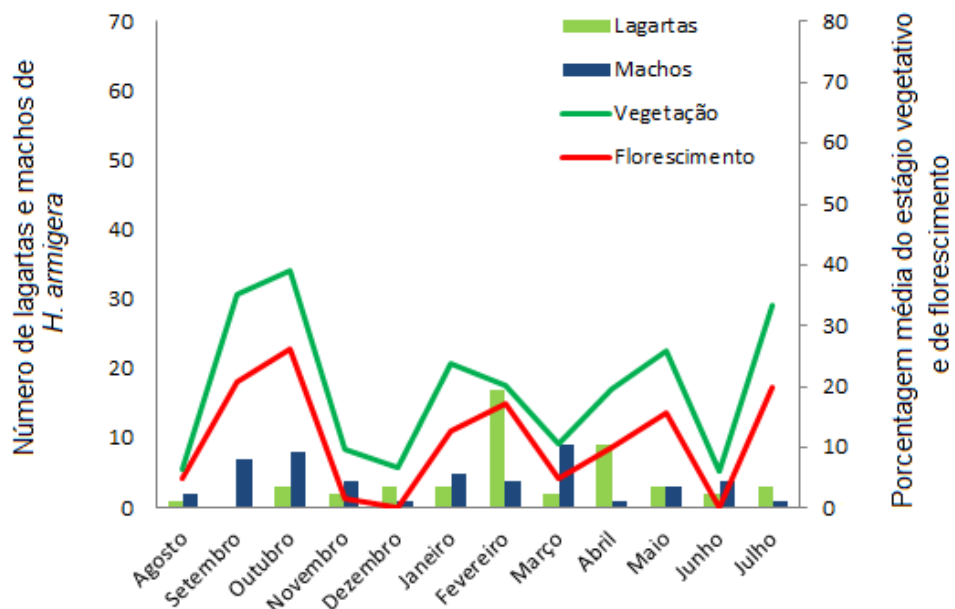


Figura 13. Densidade populacional de lagartas e de machos de *Helicoverpa armigera* constatadas na variedade Pêra-Rio na propriedade localizada em Getulina, SP (Fazenda 2) em função da fenologia da planta cítrica.

5.2 Captura de adultos de *H. armigera* com feromônio sexual

Na propriedade em Bariri/SP, com o aumento do florescimento das plantas de laranjeira 'Pêra-Rio' decorrente do fluxo vegetativo, ocorrido no mês de outubro de 2014, observou-se um aumento nas populações de adultos de *H. armigera* no pomar. Nos meses seguintes, mesmo com a diminuição do florescimento e vegetação das plantas, a população manteve-se alta até dezembro quando comparado aos outros meses do ano (Figura 10).

Quanto ao número de machos capturados na armadilha instalada na variedade Valência, observou-se que a presença de fluxos vegetativos foi mais frequente, com a captura de um número maior de machos (Figura 11) quando comparado com a variedade Pêra-Rio (Figura 10).

Em fevereiro houve um pico de brotação e florescimento (Figura 11). Entretanto, não houve um aumento no número de machos capturados, mas entre abril e julho capturou-se machos de *H. armigera*, provavelmente, não decorrente do fluxo vegetativo e floração ocorrida em fevereiro.

Durante os meses de Fevereiro e Abril de 2015, houve um alto ataque de outras lagartas, entre elas *Oxydia apidania* Cramer (mede-palmo) e lagartas dos gêneros *Argyrotaenia*, *Platynota* e *Phidotricha* (lagarta verde), para as quais se realizou aplicação de inseticidas específicos o que pode ter contribuído para a diminuição da população de *H. armigera* (Figura 10). Mesmo com um novo fluxo vegetativo e florescimento das plantas (Figura 11), não se observou captura de machos nas armadilhas, indicando que a aplicação de inseticida contribuiu para a diminuição populacional do inseto.

Nos meses subsequentes (maio a julho) não houve um fluxo vegetativo e florescimento considerável, mesmo assim foi capturado um adulto em cada um destes meses, muito provavelmente atraído pelos frutos, que já se encontrava em estágio avançado e começava a mudar de cor (Figura 11).

Considerando os pomares da propriedade localizada, em Getulina/SP, observou-se que a vegetação foi mais intensa na variedade Pêra-Rio (Figura 13) do que na variedade Natal (Figura 12). Na variedade Pêra-Rio houve vários picos de brotação e de florescimento (Figura 13). Entretanto, o número de machos capturados foi similar ao pomar de laranjeira Natal (Figura 12), mas observa-se que com o aumento do florescimento das plantas há um aumento do número de machos, uma vez que os adultos preferem se reproduzir nos órgãos reprodutivos das plantas.

Na primeira avaliação das plantas de laranjeira Natal foram coletados 19 machos na armadilha (Figura 12). O grande número de machos capturados é atribuído ao cultivo de cana-de-açúcar e de soja (rotação) ao redor do pomar, já que a soja é uma das variedades preferidas de *H. armigera* (Ávila et al., 2013, Czepak et al., 2013a) (Figura 14).

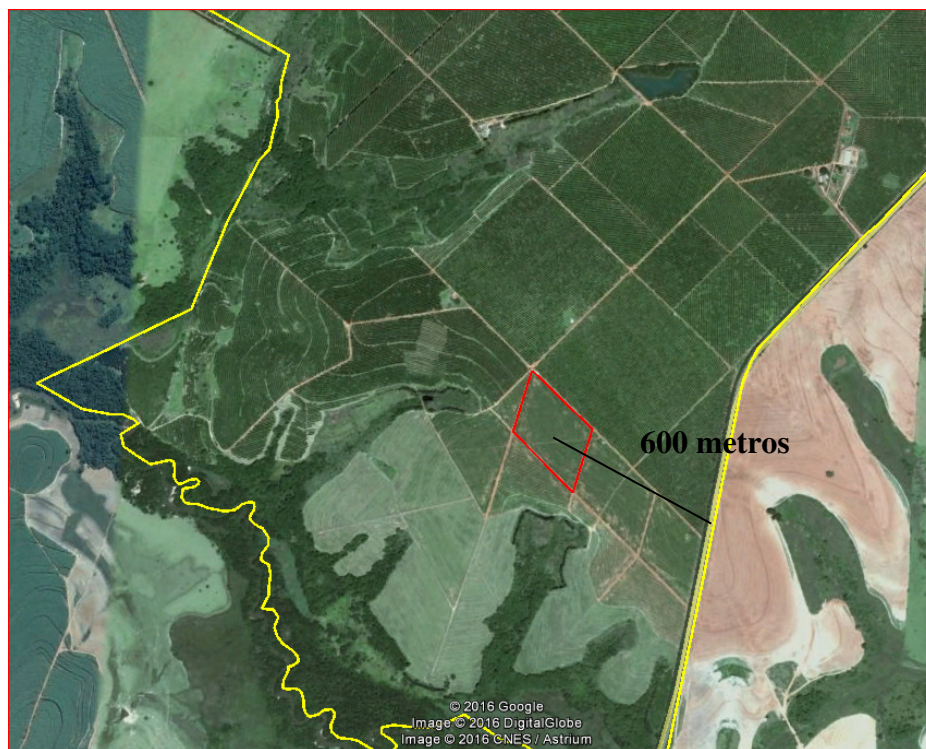


Figura 14. Bordadura do talhão 88, da variedade natal, localizado na fazenda Tangará (Getulina/SP).

Na variedade Pêra-Rio houve vários picos de brotação e de florescimento (Figura 13), onde observa-se que com o aumento do florescimento das plantas há um aumento do número de machos, uma vez que os adultos preferem se reproduzir nos órgãos reprodutivos das plantas.

5.3 População de adultos e lagartas de *H. armigera* e relação com a fenologia dos citros

A densidade populacional de *H. armigera*, em Bariri/SP, verificada pela captura de machos nas armadilhas contendo feromônio sexual e pela observação de lagartas nas estruturas vegetativas e reprodutivas foi diferente nas variedades Pêra-Rio e Valência (Figuras 10 e 11).

Na variedade Pêra-Rio (Figura 10), nos meses de agosto e setembro, não houve captura de machos nas armadilhas e não foi detectada a presença de lagartas nas plantas. O pico populacional de adultos e de lagartas verificados em outubro coincidiu com o pico de brotação e de florescimento dessa variedade (Figura 10). Outro pico de brotação e florescimento das plantas foi verificado em fevereiro. Neste fluxo vegetativo e florescimento não foi verificado aumento da população de adultos, mas foi detectada a presença de lagartas nas plantas tanto em fevereiro como em março (Figura 10).

Nessa variedade também foi observado um grande pico populacional de lagartas em outubro e outro menor em março (Figura 10), assim como ocorreu na variedade Valência (Figura 11).

A partir de março, na variedade Valência (Figura 11), a população de lagartas e adultos foi baixa, mas superior ao verificado na variedade Pêra-Rio (Figura 10).

Nos talhões estudados na Fazenda em Getulina/SP, houve um surto vegetativo e de florescimento no segundo semestre de 2014, com pico em outubro tanto na variedade Natal como na variedade Pêra-Rio (Figuras 12 e 13). Nessas variedades observou-se uma quantidade de lagartas maior no mês de fevereiro (Figuras 12 e 13). No entanto a captura de machos foi pequena (Figura 12), mas na variedade Pêra-Rio houve maior intensidade de brotação e florescimento das plantas (Figura 13), o que pode justificar a quantidade de lagartas verificado em fevereiro.

Na variedade Pêra-Rio (Figura 10), esse pico de brotação e de florescimento em fevereiro pode ser explicado pelos voos migratórios do inseto, através das correntes predominantes de ar, por centenas de quilômetros em algumas noites (Feng et al., 2009). Nos meses subsequente, com a ausência de brotação e florescimento a captura de adultos e constatações de lagartas foi baixa.

O aumento populacional de lagartas nas plantas (Figura 10), observado em março foi decorrente do aumento da captura de adultos constatado nos meses anteriores, e pela alta fecundidade e potencial biótico de *H. armigera* (Fitt, 1989) e rápido desenvolvimento da praga, cujo período larval é de 13 a 25 dias (Paiva & Yamamoto, 2014) ou de 11,7 dias para fêmeas e de 9,2 dias para os machos (Ali & Choudhury, 2009).

A menor densidade populacional de lagartas e captura de adultos em agosto e setembro pode estar associada a falta de brotação e florescimento, que se iniciaram, em setembro (Figura 10). Contudo, em outubro, observou-se uma grande quantidade de lagartas,

e de adultos. Estes dados podem estar associados a presença de brotação e florescimento e à alta capacidade de reprodução do inseto, conforme mencionado por Fitt (1989).

Na variedade Valência, a captura de machos na armadilha e observação de lagartas foi maior, provavelmente, em razão da irrigação realizada (antes do período determinado pelo Departamento Fitossanitário) (Figura 11). Esta irrigação fez com que as plantas vegetassem e florescessem antes do tempo. Isto pode explicar o aumento de lagartas e de adultos encontrados no pomar.

Nesse período houve captura constante de machos nas armadilhas com feromônio, mas o número de lagartas foi baixo, indicando que nem sempre a captura de machos nas armadilhas indicará uma infestação de lagartas nas plantas (Figura 11), ou os inseticidas utilizados para o controle de pragas, em especial *D. citri* podem interferir na densidade de adultos e/ou lagartas. Além disso, a migração de adultos das áreas adjacentes pode contribuir para o aumento da densidade populacional da praga no pomar da propriedade (Feng et al., 2009).

A partir de março, em ambas as variedades, apesar dos surtos vegetativos e de florescimento, foi constatada a presença de machos nas armadilhas e de lagartas nas plantas, no entanto, os níveis populacionais foram baixos (Figuras 10 e 11).

5.4 Porcentagem de danos em folha, flores e frutos por *H. armigera*

Na variedade Pêra-Rio, em Bariri/SP, observou-se que, nos meses iniciais do experimento (agosto e setembro), houve ataque de lagartas em flores, folhas e frutos, porém, não foi encontrada a lagarta nas 50 plantas inspecionadas do talhão (Figura 15).

Já no mês seguinte foram encontradas 10 lagartas, porém, o ataque foi baixo devido ao avançado processo de maturação (colheita iniciada em 21/10/15) e ausência de fluxos vegetativos e florescimento das plantas.

Um segundo pico de injúrias, principalmente em frutos e flores foi observado em março (Figura 15), que foi ocasionado pelo aumento do número de lagartas. Nesse momento houve uma relação direta das injúrias com a presença da praga.

Na variedade Valência, também em Bariri, em que houve a liberação da irrigação antecipada, causando um fluxo vegetativo e o florescimento antecipado das plantas, houve o aparecimento de lagartas provocando injúrias nessas estruturas (Figura 16). Entretanto, no segundo semestre de 2014 não foi observado relação do número de lagartas com as injúrias decorrentes dos ataques. Provavelmente, as injúrias observadas durante o período de agosto a

outubro sejam provenientes de outras lagartas. Observou-se que nesse período, com o aumento do número de lagartas não houve aumento das injúrias.

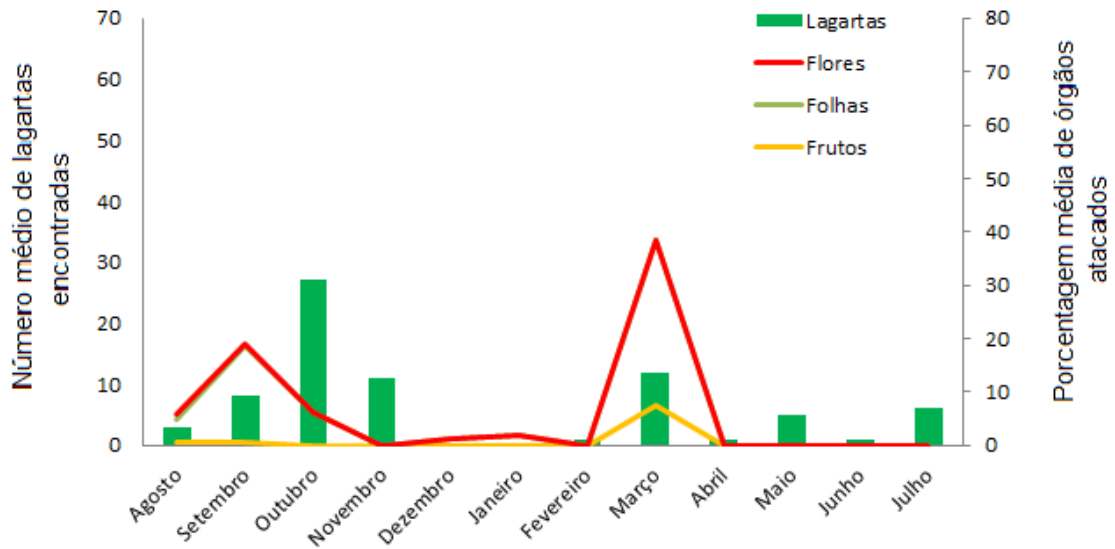


Figura 15. Número de lagartas e danos causados por *Helicoverpa armigera* em frutos, folhas e flores da variedade Pêra-Rio, em Bariri, SP.

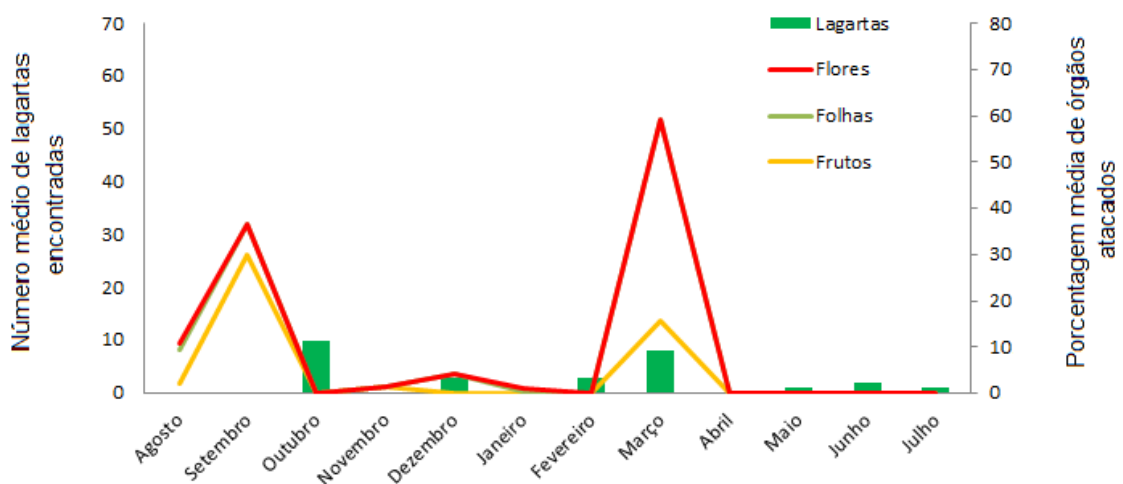


Figura 16. Número de lagartas e danos causados por *Helicoverpa armigera* em frutos, folhas e flores da variedade Valência, em Bariri, SP.

Por se tratar de um pomar em formação (variedade Natal), com baixa produtividade e poucos frutos por planta, os ataques em frutos, em Getulina/SP, foram identificados mais em chumbinhos e ping-pong, pela existência de floradas regulares e irregulares, além de fluxos vegetativos durante todo o período (Figura 17). No mês de fevereiro encontrou-se maior percentual de flores, folhas ou frutos atacados, neste mesmo mês foram coletadas 66 lagartas. Este grande número de lagartas exigiu uma pulverização do pomar (Data 12/02/15 com Talstar + Bac-control) com o objetivo de combater a praga. Com este controle, nos meses seguintes, ainda ocorreram ataques, porém, o nível populacional da praga se manteve baixo.

No mês de agosto, setembro e outubro de 2014, em Getulina, os frutos da variedade Pêra-Rio, se encontravam no estágio de maturação, onde foi iniciada a colheita no dia 01/10/14, havendo redução no ataque de frutos por lagartas (Figura 18). Os frutos mais atacados foram os chumbinhos, azeitonas e ping-pong. Além desta colheita, foram realizadas outras duas nos dias 30/01/15 e 18/02/15, para a retirada de frutos para mercado, contribuindo para manter os níveis baixos de ataque. Já os ataques em folhas e flores, continuaram com frequência, como mencionado anteriormente, devido aos fluxos vegetativos e florescimentos ocorridos após as chuvas naquela área.

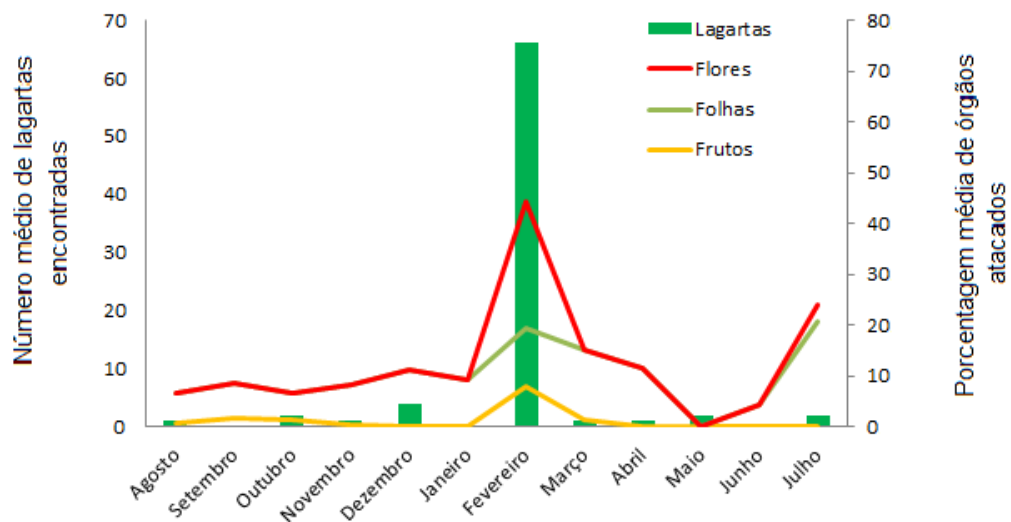


Figura 17. Número de lagartas e danos causados por *Helicoverpa armigera* em frutos, folhas e flores da variedade Natal, em Getulina, SP.

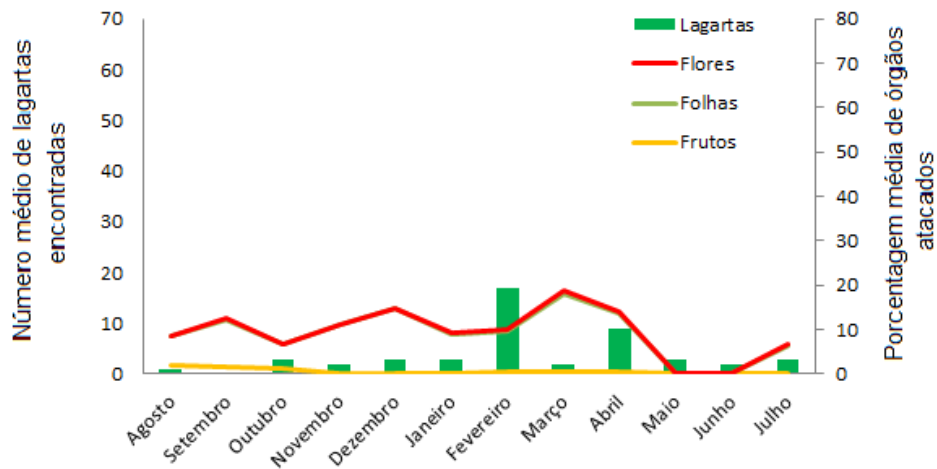


Figura 18. Número de lagartas e danos causados por *Helicoverpa armigera* em frutos, folhas e flores da variedade Pêra-Rio (Talhão 107), em Getulina/SP.

5.5 Descrição das injúrias provocadas em folhas, flores e frutos

Foi observada a presença lagartas nos estádios fenológicos de vegetação, florescimento e frutificação das plantas de citros, com auxílio da chave descritiva da Stoller® (Figuras 19 a 22), que apresentam os estágios fenológicos dos citros onde foram encontradas as lagartas de alimentando.

As injúrias provocadas em ramos vegetativos, ou seja, nos estádios V5 e V6 (Figura 19), onde os ramos possuem metade à até $\frac{3}{4}$ do tamanho final, e exibem uma coloração verde-clara, foram observadas lagartas durante todo o período experimental, onde estavam posicionadas na parte abaxial das folhas, se alimentando da borda para o centro da nervura central da folha, inclusive se alimentando da nervura.



Figura 19. Chave descritiva para a avaliação dos estádios fenológicos de vegetação em citros, Stoller®.

Em todos os fluxos vegetativos, quando as folhas apresentavam de 7 a 10 cm de tamanho, foram observadas lagartas se alimentando destes órgãos, porém, não era fácil encontra-las, uma vez que a sua coloração se assemelhava com a coloração destas folhas. Esta dificuldade em identifica-las ocorreu uma vez que o alimento ingerido pela lagarta estava correlacionado com a sua coloração. A forma mais fácil de localizar as lagartas era encontrar as suas fezes. Encontrando as fezes, as lagartas estavam próximas ou no ramo de cima ou abaixo, na mesma região onde estavam as fezes.

Quando as lagartas encontradas apresentavam mais que 1,5 cm de comprimento, as injúrias nas folhas eram mais severas, ou seja, a área atacada era maior, uma vez que o aparelho mastigador era mais desenvolvido, alimentando-se da folha inteira, ao contrário dos ataques de outras lagartas, como é o caso da lagarta mede-palmo, cujo ataque ocorre da borda da folha até a nervura central, mas não se alimentando da nervura central (Figura 20).

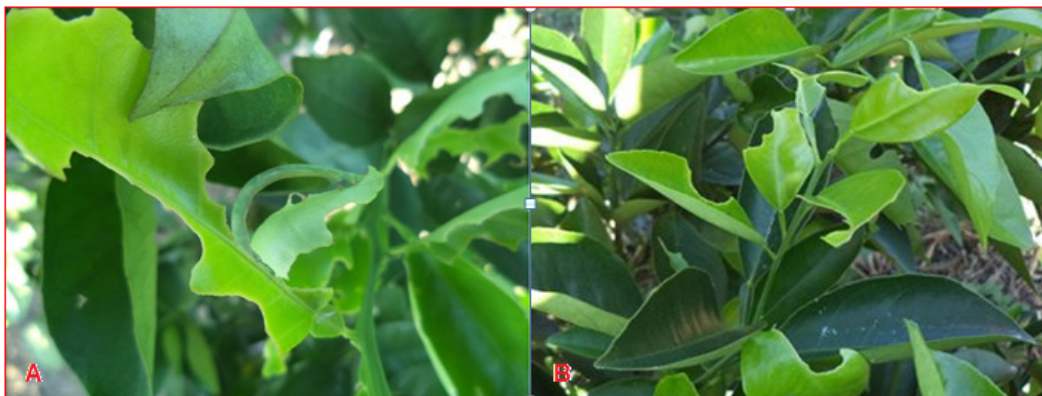


Figura 20. Diferença de ataque de lagartas mede palmo e *Helicoverpa armigera*. **A.** lagartas mede-palmo; **B.** *H. armigera*.

Foram observadas lagartas nas plantas em estádios de florescimento R5 e R6 (Figura 21), ou seja, flores desde o estágio de “cotonete alongado” até a “abertura dos botões florais”. As injúrias não foram observadas com clareza, uma vez que o tamanho das lagartas era abaixo de 1,5 cm de comprimento, dificultando a visualização do(s) ataque(s).



Figura 21. Chave descritiva para a avaliação dos estádios fenológicos de florescimento em citros, Stoller®.

A presença de lagartas (primeiros instares) nas flores pode ser justificada pela atratividade das fêmeas por néctar, ou seja, por flores, sendo o local de alimentação do adulto e provavelmente de alimentação dos primeiros instares larvais após a eclosão dos ovos. As injúrias observadas eram pequenos orifícios nas pétalas, nos estágios de cotonete alongado, ainda com a flor fechada.

As injúrias foram maiores nos estágios de frutificação a partir do estágio F2 até o F5 (Figura 22), isto é, os frutos ainda em desenvolvimento inicial (chumbinhos), com diâmetro de 5 a 10 mm até os frutos com $\frac{3}{4}$ do tamanho final: de 50 a 60 mm de diâmetro (ping-pong).

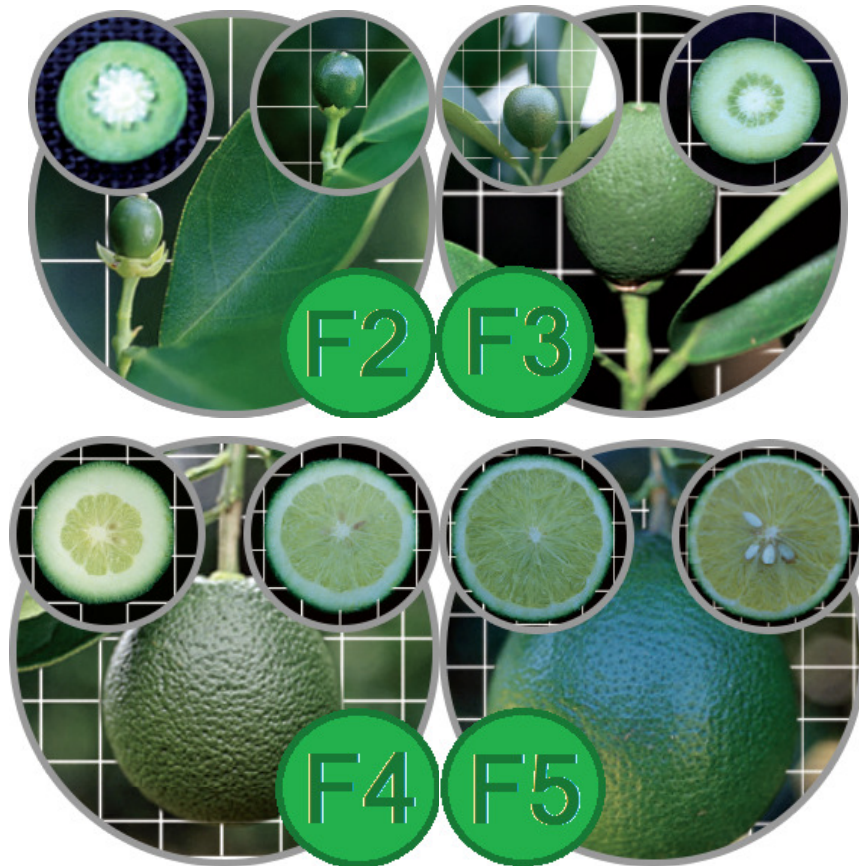


Figura 22. Chave descritiva para a avaliação dos estádios fenológicos de Frutificação em citros, Stoller®.

Plantas cujos frutos estavam em tamanho de “chumbinho” (F2) os ataques foram mais intensos. As injúrias provocadas por lagartas, que se alimentaram desses chumbinhos, ocasionaram lesões em mais de 70% do fruto, provocando a queda dos mesmos (Figura 23). Estes ataques podem ser explicados, devido não haver outro estágio de frutos nas plantas daquela área, uma vez que o experimento foi instalado próximo da colheita.



Figura 23. Injúrias em “chumbinho”, provocadas pelo ataque de lagartas de *H. armigera*.

Foto: Murilo P. Pavarini

Em frutos em estágio de azeitona, as injúrias provocadas pela lagarta se caracterizam por orifícios, referente a alimentação. Quando o ataque se dava nas fases de frutificação de F2 ao F5, ocorria a queda dos mesmos.

Nos frutos ping-pong, as lagartas de *H. armigera* encontradas alimentando-se apresentavam metade do seu corpo dentro do fruto e a outra metade fora, se alimentando do albedo do fruto.

6. CONCLUSÕES

- 1 – Os dois métodos de monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) podem ser utilizados em condições de campo e são complementares.
- 2 – O método de monitoramento de *H. armigera* por meio de feromônio sexual é o que exige menor mão-de-obra.
- 4 – A inspeção visual das plantas em comparação com a armadilha é menos eficiente pela dificuldade de visualização das lagartas por parte do inspetor uma vez que apresentam coloração verde clara.
- 5 – A visualização das fezes podem ser indicativos para se encontrar lagartas.
- 6 – A partir do tamanho de bola de ping-pong, a identificação das lagartas é mais fácil, pois, ficam com a metade do corpo dentro do fruto e a restante fora.
- 7 – A fase jovem de *H. armigera* (lagartas) é encontrada em maior quantidade no terço médio das plantas.
- 8 – O método de monitoramento com feromônio sexual é mais barato, pois demanda apenas a contagem de adultos (mariposas) semanalmente e a troca da armadilha a cada 30 dias.

REFERÊNCIAS

- Ali, A., Choudhury, R.A. 2009. Some biological characteristics of *Helicoverpa armigera* on chickpea. **Tunisian journal of plant protection** 4(1):99-106.
- Arnó, J., Gabarra, R., Roig, J., Fosch, T. 1999. Integrated pest management for processing tomatoes in the Ebro Delta (Spain). **Acta Horticulturae** 487(1):207-212.
- Associação Brasileira de Exportadores de Citros. 2005. **História da laranja**. Disponível em: <<http://abecitrus.com.br>>. Acesso em: mar. 2011.
- Ávila, C.J., Vivian, L.M., Tomquelski, G.V. 2013. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 12 p. Circular Técnica, 23. Disponível em: <[http://www.cnpso.embrapa.br/caravana/pdfs/FINAL_Circular_Tecnica_23_CPAO\(1\).pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/caravana/pdfs/FINAL_Circular_Tecnica_23_CPAO(1).pdf)>. Acesso em: nov. 2013.
- Belasque Júnior, J., Bassanezi, R.B., Yamamoto, P.T., Ayres, A.J., Tachibana, A., Violante, A.R., Tank Jr., A., Di Giorgi, F., Tersì, F.E.A., Menezes, G.M., Dragone, J., Jank Jr. R.H., Bové, J.M. 2010. Lessons from huanglongbing management in São Paulo State, Brazil. **Journal of Plant Pathology** 92(2):285-302.
- Bueno, R.C.O.F., Yamamoto, P.T., Carvalho, M.M., Bueno, N.M. 2014. Occurrence of *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) on citrus in the state of Sao Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura** 36:520-523.
- Building, B.M., Arhabhata, S. 2007. Status of insecticide resistance in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner). **Journal of Central European Agriculture** 8(2):171-182.
- Canal Rural. 2014. **Estudo constata ataque de *Helicoverpa armigera* em São Paulo**. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/estudo-constata-ataque-helicoverpa-armigera-sao-paulo-24746>>. Acesso em: 14 nov. 2014.
- Cunningham, J.P., Zalucki, M.P., West, S.A. 1999. Learning in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): a new look at the behaviour and control of a polyphagous pest. **Bulletin of Entomological Research** 89(3):201-207.
- Czepak, C., Albernaz, K.C., Vivian, L.M., Guimarães, H.O., Carvalhais, T. 2013a. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical** 43(1):110-113.
- Czepak, C., Vivian, L.M., Albernaz, K.C. 2013b. Praga da vez. **Cultivar Grandes Culturas** 167:20-27.
- Dias, R. 2005. Limitação natural de *Helicoverpa armigera* (Hbn) em tomate de indústria no Ribatejo: parasitoides e predadores. 70 f. **Relatório de Trabalho Fim Curso em Eng. Agrônoma**. Lisboa: ISA.

- Farmatac. 2014. **Gerenciamento de citros e custos de produção**. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/palestra/admcitros.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2016.
- Fathipour, Y., Sedaratian, A. 2013. Integrated management of *Helicoverpa armigera* in soybean cropping systems. In: El-Shemy, H.A. (Ed.). **Soybean: pest resistance**. Cairo: InTeOpP. p. 231-280.
- 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.
- Firempong, S., Zalucki, M.P. 1991. Host plant selection by *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): the role of some herbivore attributes. **Australian Journal of Zoology** 39(3):343-350.
- Fitt, G.P. 1989. The ecology of *Heliothis* in relation to agroecosystems. **Annual Review of Entomology** 34:17-52.
- Frozza, A. 2013. ***Helicoverpa armigera*: conheça a lagarta e veja ações de manejo para combatê-la**. Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/helicoverpa-armigera-conheca-lagarta-veja-acoes-manejo-para-combate-la-26928>. Acesso em: 27 set. 2013.
- Fundo de Defesa da Citricultura, 2015. **Inventário de árvores do Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro – Retrato dos pomares em março/2015**. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/http://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/Inventario%20e%20Estimativa%20do%20Cinturao%20Citricola_Versao%20Ampliada_01_Julho.pdf>. Acesso em: jul. 2015.
- FMC. 2015. **Produtos aprovados para *Helicoverpa armigera***. Disponível em: <https://www.fmcagricola.com.br/imprensareleasesdetalhes.aspx?cod=605>. Acesso em: 09 mar. 2015.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R.P.L., Baptista, G.C., Berti Filho, E., Parra, J.R.P., Zuchi, R.A., Alves, S.B., Vendramim, J.D., Marchini, L.C., Lopes, J.R.S., Omoto, C. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920 p.
- Guo, Y.Y. 1997. Progress in the researches on migration regularity of *Helicoverpa armigera* and relationships between the pest and its host plants. **Acta Entomologica Sinica** 40(1):1-6.
- Karim, S. 2000. Management of *Helicoverpa armigera*: a review and prospectus for Pakistan. **Pakistan Journal of Biological Sciences, Murree** 3(8):1213-1222.
- Lammers, J.W., Macleod, A. 2007. **Report of a pest risk analysis: *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)**. Disponível em: <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/helicoverpa.pdf>. Acesso em: 20 maio 2013.

- Liu, Z., Scheirs, J., Heckel, D.G. 2010. Host plant flowering increases both adult oviposition preference and larval performance of a generalist herbivore. **Environmental Entomology** 39:552-560.
- Matthews, M. 1999. **Heliothinae moths of Australia**: a guide to pest bollworms and related noctuid groups. Melbourne: CSIRO. 320 p.
- Mensah, R. K. 1996. Suppression of *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) oviposition by use of the natural enemy food supplement *Envirofeast*. **Australian Journal of Entomology** 35(4):323-329.
- Nasreen, A., Mustafa, G. 2000. Biology of *Helicoverpa armigera* (Hbn) reared in laboratory on natural diet. **Pakistan Journal of Biological Science** 3(10):1668-1669.
- Naseri, B., Fathipour, Y., Moharramipour, S., Hosseiniaveh, V. 2011. Comparative reproductive performance of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) reared on thirteen soybean varieties. **Journal of Agricultural Science and Technology** 13:17-26.
- Neves, M.F., Trombin, V.G., Milan, P., Lopes, F.F., Cressoni, F., Kalaki, R. 2010. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: FEA/ USP. 137 p.
- O Correio News. 2015. **Helicoverpa armigera chega aos Estados Unidos**. Disponível em: <<http://ocorreionews.com.br/portal/2015/08/03/helicoverpa-armigera-chega-aos-estados-unidos/>>. Acesso em: 03 ago. 2015.
- Paiva, P.E.B., Yamamoto, P.T. 2014. Citrus caterpillars, with an emphasis on *Helicoverpa armigera*: a brief review. **Citrus Research & Technology** 35:11-17.
- Pawar, C.S., Bhatnagar, V.S., Jadhav, D.R. 1986. Heliothis species and their natural enemies, with their potential for biological control. **Proceedings Indian Academy of Sciences** 95:695-703.
- Pedgley, D.E. 1985. Windborne migration of *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) to the British Isles. **Entomologist's Gazette** 36(1): 15-20.
- Pogue, M.G. 2004. A new synonym of *Helicoverpa zea* (Boddie) and differentiation of adult males of *H. zea* and *H. armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae). **Annals of the Entomological Society of America** 97(6):1222-1226.
- Reed, W. 1965. *Heliothis armigera* (Hb.) (Noctuidae) in western Tanganyika: II. Ecology and natural and chemical control. **Bulletin of Entomological Research** 56(1):127-140.
- Teixeira, D.C., Ayres, A.J., Kitajima, E.W., Tanaka, F.A.O., Danet, L., Jagoueix-Eveillard, S., Saillard, C., Bové, J.M. 2005. First report of a huanglongbing-like disease of citrus in São Paulo state, Brazil and association of a new *Liberibacter* species, "*Candidatus Liberibacter americanus*" with the disease. **Plant Disease** 89:107.
- Zalucki, M.P., Darglish, G., Firempong, S., Twine, P.H. 1986. The biology and ecology of *Heliothis armigera* (Hübner) and *H. punctigera* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia: what do we know? **Australian Journal of Zoology** 34(6):779-814.

Yamamoto, P.T., Felipe, M R., Garbim, L.F., Coelho, J.H.C., Ximenes, N.L., Martins, E.C., Leite, A.P.R., Sousa, M.C., Abrahão, D.P. Braz, J.D. 2006. *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae): vector of the bacterium *Candidatus Liberibacter americanus*. **Huanglongbing-Greening International Workshop**. Ribeirão Preto, Fundectrus. 2006. p. 96.

ANEXOS

Anexo 1. Aplicações de agroquímicos realizados nos talhões experimentais da Fazenda São Manoel, Bariri/SP.

Nome Fazenda	Talhão	Descrição Item	Dosagem	Data Aplicação	Descrição Controle
FAZENDA SÃO MANOEL	94	NUFOS 480 CE	4	08/08/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	08/08/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	WARRANT	0,25	08/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	08/08/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	20/08/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TALSTAR 100 CE	0,6	20/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	04/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	4	04/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DANIMEN 300 CE	1	04/09/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	18/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	18/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	18/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TALSTAR 100 CE	0,6	02/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	4	20/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	SANMITE	2	20/10/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	2	25/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TALSTAR 100 CE	0,6	25/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	06/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	LOGIN	1	19/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TALSTAR 100 CE	0,6	19/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	4	09/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	PYRINEX 480 CE	4	23/12/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	23/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	09/01/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,25	09/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	2	20/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	04/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DANIMEN 300 CE	1	04/02/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,5	19/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	2	19/02/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	2	09/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	SANMITE	1	09/03/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros

FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	24/03/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,5	24/03/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	24/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	PYRINEX 480 CE	2	06/04/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	06/04/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,25	06/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	4	22/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	14/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DANIMEN 300 CE	1	14/05/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,5	14/05/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	DIMEXION	2	14/05/2015	Controle de Moscas das Frutas
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	14/05/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	0,5	26/05/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	26/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,5	16/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	GALEAO	0,25	23/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	SANMITE	2	23/06/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	0,5	06/07/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	TURBO	0,25	06/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	BAC-CONTROL PM	1	21/07/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	94	AGRITOATO 400	4	21/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	WARRANT	0,25	08/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	SANMITE	2	08/08/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	2	23/08/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	NEXIDE	0,2	23/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	1	06/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	06/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	06/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	2	22/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TALSTAR 100 CE	0,6	22/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,25	22/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	NEXIDE	0,2	03/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	21/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DANIMEN 300 CE	1	21/10/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,125	08/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	LOGIN	1	21/11/2014	Controle de Lagartas

FAZENDA SÃO MANOEL	101	TALSTAR 100 CE	0,6	21/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	08/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,25	19/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DANIMEN 300 CE	1	19/12/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	NEXIDE	0,1	13/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	27/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,25	07/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	SANMITE	2	07/02/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TALSTAR 100 CE	0,6	25/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	PYRINEX 480 CE	4	13/03/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	13/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,25	27/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TURBO	0,5	10/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	2	10/04/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	2	30/04/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	30/04/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DANIMEN 300 CE	1	30/04/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	30/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	1	15/05/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	GALEAO	0,25	15/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TURBO	0,5	15/05/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	2	15/05/2015	Controle de Moscas das Frutas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	2	29/05/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA SÃO MANOEL	101	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	29/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TURBO	0,5	16/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	SANMITE	2	16/06/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA SÃO MANOEL	101	DIMEXION	4	27/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	BAC-CONTROL PM	0,5	16/07/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	16/07/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	PROVADO 200 SC	0,4	16/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA SÃO MANOEL	101	TURBO	0,5	28/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão

Anexo 2. Aplicações de agroquímicos realizados nos talhões experimentais da Fazenda Tangará, Getulina/SP.

Nome Fazenda	Talhão	Descrição Item	Dosagem	Data Aplicação	Descrição Controle
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,15	11/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	WARRANT	0,125	25/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	08/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	23/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	DANIMEN 300 CE	0,5	23/09/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	23/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	PYRINEX 480 CE	2	13/10/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	13/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	13/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	13/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	23/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	23/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	23/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	0,5	05/11/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	05/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	LOGIN	0,5	19/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	19/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	19/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	LOGIN	0,5	28/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	NEXIDE	0,1	28/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	0,5	10/12/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	88	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	10/12/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	10/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	LOGIN	0,5	31/12/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	31/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	10/01/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	10/01/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	SANMITE	1	10/01/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	17/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	DANIMEN 300 CE	0,5	31/01/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	31/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	LOGIN	0,5	31/01/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	12/02/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TALSTAR 100 CE	0,3	12/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	27/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	14/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	PYRINEX 480 CE	2	14/03/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	27/03/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TURBO	0,25	27/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	SANMITE	1	27/03/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	08/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão

FAZENDA TANGARÁ	88	DANIMEN 300 CE	0,5	08/04/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	24/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	08/05/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TURBO	0,25	08/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,125	20/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	BAC-CONTROL PM	1	20/05/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	TURBO	0,25	20/05/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	88	DIMEXION	2	12/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	TURBO	0,25	02/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	PYRINEX 480 CE	4	16/07/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	88	GALEAO	0,25	16/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	88	AGRITOATO 400	4	31/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	08/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	SANMITE	1	08/08/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	1	21/08/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	DANIMEN 300 CE	0,5	03/09/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	WARRANT	0,125	03/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	03/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	18/09/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	0,5	18/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	18/09/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	30/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	30/09/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	PYRINEX 480 CE	2	07/10/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	0,5	07/10/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	07/10/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	2	07/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	23/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	23/10/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,125	23/10/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	07/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	0,5	07/11/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	07/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	26/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	LOGIN	0,5	26/11/2014	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	2	26/11/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	12/12/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,125	12/12/2014	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	0,5	12/12/2014	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	SANMITE	12	12/12/2014	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	LOGIN	0,5	08/01/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	08/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	DANIMEN 300 CE	0,5	21/01/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros

FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	2	21/01/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	0,5	21/01/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	05/02/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	05/02/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,125	05/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	LOGIN	0,5	19/02/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	TALSTAR 100 CE	0,3	19/02/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	2	04/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,125	18/03/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	PYRINEX 480 CE	2	18/03/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,3	02/04/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	TURBO	0,25	02/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	4	23/04/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	SANMITE	2	23/04/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,25	07/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	TURBO	0,25	19/05/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	19/05/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	2	10/06/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	DIMEXION	4	10/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	CIPERMETRINA NORTOX 250 EC	0,6	10/06/2015	Controle de Lagartas
FAZENDA TANGARÁ	107	GALEAO	0,25	30/06/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	BAC-CONTROL PM	1	11/07/2015	Controle de Bicho Furão
FAZENDA TANGARÁ	107	DANIMEN 300 CE	1	11/07/2015	Contr. do Ác. Purpureo e Outros
FAZENDA TANGARÁ	107	TURBO	0,5	11/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão
FAZENDA TANGARÁ	107	AGRITOATO 400	4	29/07/2015	Controle de Psilideo / Pulgão