

CENTRO UNIVERSITÁRIO MOURA LACERDA  
CURSO DE AGRONOMIA

**Técnicas de liberação de *Trichogramma pretiosum* no controle de ovos de lepidópteros-praga na cultura da soja**

**ABÍLIO JOSÉ MEIATO B. DE OLIVEIRA**

Ribeirão Preto, SP  
2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO MOURA LACERDA  
CURSO DE AGRONOMIA

**Técnicas de liberação de *Trichogramma pretiosum* no controle de ovos de lepidópteros-praga na cultura da soja**

**ABÍLIO JOSÉ MEIATO B. DE OLIVEIRA**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Sene Pinto

Trabalho apresentado ao Centro  
Universitário Moura Lacerda,  
como exigência para obtenção do  
título de Engenheiro Agrônomo.

Ribeirão Preto, SP  
2015

A minha família, aos meus pais Evaldo e Alice por ter me dado a oportunidade de estudo, por sempre me darem apoio, por serem a minha base de vida me mostrando o caminho o certo para o sucesso.

A minha namorada Bruna Zanatto por sempre me ajudar e apoiar em todos os trabalhos e sempre estar do meu lado nas minhas decisões.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar forças para sempre seguir em frente com meus objetivos e sempre me mostrar o caminho certo nas escolhas da minha vida.

Agradeço principalmente aos meus pais e minha irmã pelo esforço que tiveram para me manter estudando e pela motivação que sempre depositaram em mim.

Agradeço a minha namorada Bruna Zanatto pelo apoio e pelo companheirismo.

Aos meus amigos de sala pela convivência durante esses quatro anos e meio de curso, em especial ao Denis Marini, Anderson Kobayashi, Diego Raymundo, Gustavo Pedrazzi, Carolina Veluci, Vivian Villela entre outros, pela amizade, pelas risadas e momentos juntos.

Aos integrantes do G.bio Kenia Rezende, Isabelle Padilha, Leonardo, Ygor Miranda, Caio Uzueli, Danilo Augusto, Vitor Pádua, Thiago Moura entre outros pelos bons momentos de pesquisa e companheirismo.

Aos professores e funcionários do curso em especial ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre de Sene Pinto, por sempre confiar em mim e pela oportunidade no grupo de pesquisa G.bio.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	v
SUMMARY .....	vi
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>03</b>
2.1 Pragas da cultura da soja .....	03
2.2 Controle de lagartas desfolhadoras e efeito sobre artrópodos benéficos .....	07
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
4.1 Quantidade liberada de <i>Trichogramma pretiosum</i> por hectare	17
4.2 Número de liberações de <i>T. pretiosum</i> .....	21
4.3 Comparação entre a liberação de diferentes quantidades de pupas e adultos de <i>T. pretiosum</i> .....	24
4.4 Produtividade da soja .....	26
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>30</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>31</b>

## RESUMO

Esse trabalho teve por objetivos avaliar a quantidade liberada, o número de liberações e comparar a liberação de pupas e adultos do parasitoide *Trichogramma pretiosum*, no controle de ovos de lepidópteros na cultura da soja. O ensaio foi instalado em Ribeirão Preto em soja Syn 1163-RR semeada em 14/11/2014. O delineamento foi em blocos casualizados, onde 19 tratamentos foram repetidos 3 vezes, em parcelas de 3.600 m<sup>2</sup>, em três ensaios testando 50.00, 100.00, 150.00 e 200.000 adultos por hectare; 2, 3, 4, 5 liberações consecutivas e iniciais e 3 iniciais mais um no florescimento; 100.000 e 150.000 adultos ou pupas por hectare; tratamento químico; testemunha (sem controle). Os parasitoides foram liberados em 12, 19, 26/12/2014, 2 e 9/01/2015. Periodicamente, foram realizadas duas batidas de pano (2 m lineares) por parcela para a contagem de lagartas. Na colheita foram avaliadas 10 plantas consecutivas, sendo contados e pesados os grãos. Os níveis populacionais das lagartas foram baixos (menos de três por metro). A liberação de 100.000 pupas de *T. pretiosum* por hectare, em cinco liberações consecutivas, foi eficaz no controle de ovos de *Anticarsia gemmatalis* e de *Chrysodeixis includens*. O controle químico foi mais eficaz no controle de baixa população de *Spodoptera* spp. do que o controle biológico, mas causou aumento de populações das duas espécies mencionadas anteriormente.

**Palavras-chave:** controle biológico aplicado, tecnologia de liberação, parasitoide de ovos, controle químico.

## SUMMARY

### **Releasing techniques of *Trichogramma pretiosum* to control lepidopteran pest eggs in soybean.**

This study aimed to assess the released amount, the number of releases and compare the release of pupae and adults of the parasitoid *Trichogramma pretiosum* to control lepidopteran pest eggs in soybean. The experiment was carried out in Ribeirão Preto, SP, Brazil, using Syn 1163-RR soybean sown on 11/14/2014. The design was randomized blocks and 19 treatments were repeated 3 times, in 3600 m<sup>2</sup> plots in three trials testing: 50,000, 100,000, 150,000 and 200,000 adults per hectare; 2, 3, 4, 5 consecutive and early releases and another where three releases were made early and one more in the flowering; 100,000 and 150,000 adults and pupae per hectare; chemical treatment; control (no releases). Parasitoids were released in 12, 19, 12/26/2014, 2 and 01/09/2015. Periodically, there were two cloth beats (2 linear meters) per plot for the larvae count. At harvest were evaluated 10 consecutive plants, being counted and weighed the grains. Population levels of the lepidopteran larvae were low (less than three per meter). The release of 100,000 pupal parasitoids per hectare in five consecutive times was effective in controlling *Anticarsia gemmatalis* and *Chrysodeixis includens* eggs. Chemical control was more effective in controlling low population *Spodoptera* spp. than biological control, but increased populations of the two species previously mentioned.

**Key words:** applied biological control, releasing technique, egg parasitoids, chemical control.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as principais pragas que ocorrem na cultura da soja, as lagartas *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Erebidae) e *Chrysodeixis includens* (= *Pseudoplusia includens*) (Lepidoptera: Noctuidae) e os percevejos, principalmente *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), são consideradas as pragas-chave (EMBRAPA, 2006).

Para o controle de pragas, diante deste quadro, deve-se optar por uma visão inter e multidisciplinar, integrando-se diversos métodos de controle menos prejudiciais ao homem e ao meio ambiente. Neste contexto, a adoção de táticas complementares para o êxito no controle de insetos-pragas pode ser incorporada no sistema, dentro da filosofia de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Uma das táticas que tem mostrado bons resultados no controle de pragas, principalmente da Ordem Lepidoptera (PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO, 1987), é a utilização do controle biológico aplicado, que apresenta alto potencial de sucesso, por meio de liberações inundativas de inimigos naturais, pois se pode reduzir a população das pragas para um nível inferior ao nível de dano econômico, de forma análoga ao uso de agroquímicos.

O controle biológico, dentro de um programa de manejo integrado de pragas, é muito promissor na cultura da soja e utilizado em grandes extensões da cultura no país, especialmente para o controle de lagartas desfolhadoras e percevejos fitófagos (POLANCZYK et al., 2006).

Bueno (2008) destaca os parasitoides de ovos de lepidópteros, especialmente *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae),



como importantes controladores desse grupo de pragas e prova a sua eficiência em campo. Oliveira (2010) constatou a eficácia dos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* no controle de pragas da soja.

O controle biológico de pragas utilizando parasitoides de ovos, especialmente de lepidópteros, foi testado por Figueiredo (2009) e Agostinho (2010) e por Corrêa-Ferreira et al. (2010), utilizando bactérias, vírus e parasitoides de ovos, obtendo todos a mesma produção ou superior ao manejo convencional, onde se utilizaram inseticidas.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivos determinar a quantidade liberada de adultos de *T. pretiosum* por hectare, avaliar o número de liberações e comparar a liberação de pupas e de adultos com o controle químico de lepidópteros-praga de ocorrência natural em Ribeirão Preto, SP.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Pragas da cultura da soja

São várias as pragas que causam prejuízos à soja, mas as principais são as lagartas desfolhadoras, especialmente a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*, e a lagarta falsa-medideira, *Chrysodeixis (=Pseudoplusia) includens* e os percevejos fitófagos, especialmente o percevejo-marrom, *Euschistus heros*, o percevejo-verde, *Nezara viridula*, e o percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii*. Mas outros insetos são considerados pragas da soja, pela importância regional ou por surtos esporádicos. É o caso dos ácaros, como o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*, e o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus*, de outras lagartas desfolhadoras, como a lagarta-cabeça-de-fósforo, *Urbanus* spp., a lagarta-enroladeira, *Omiodes indicatus*, as lagartas do gênero *Spodoptera*, especialmente *S. eridania*, e lagartas da família Geometridae, da broca-das-axilas, *Epinotia aporema*, da broca-das-vagens, das vaquinhas, como *Diabrotica speciosa*, *Cerotoma* spp., *Colaspis* spp. e *Maecolaspis* spp., do coró-da-soja, *Phyllophaga cuyabana* e outras, dos besouros, como *Sternechus subsignatus* (tamanduá-da-soja ou bicudo), *Myochrous armatus* (cascudo) e *Aracanthus mourei* (torrãozinho), do percevejo-castanho, *Scaptocoris* spp., de outros percevejos, como *Dichelops* spp. (barriga-verde), *Edessa meditabunda*, *acrosternum hilare*, *Neomegalotomus parvus* (formigão) etc., da mosca-branca, *Bemisia tabaci*, do idiamim, *Lagriá villosa*, de cochonilhas de raízes, tripes, cigarrinhas, piolho-de-cobra etc. (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; GALLO et al., 2002; PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2008).

Não foram tratadas todas as pragas na revisão a seguir, mas aquelas mais importantes e de maior ocorrência no Maranhão, estão incluídas nos itens seguintes.

### **2.1.1 *A. gemmatalis***

A lagarta-da-soja, *A. gemmatalis* é uma espécie de clima tropical e subtropical e ocorre desde o sul dos EUA até a Argentina (KING; SAUNDERS, 1985). Também é considerada a principal praga desfolhadora da soja nos EUA, México, Colômbia, Venezuela e Argentina. No Brasil, esta praga pode ocasionar reduções significativas na produção, com infestações desde Goiás e Mato Grosso até o Rio Grande do Sul (PANIZZI, 1990; PANIZZI; CORRÊA-FERREIRA, 1997).

O adulto de *A. gemmatalis* é uma mariposa de coloração cinza, marrom ou bege e na maioria das vezes apresenta uma linha transversal na parte superior das asas que pode ser notada quando estão na posição de repouso. O tamanho das mariposas pode variar, apresentando em torno de 40 mm de envergadura (EMBRAPA, 2000).

Os ovos são depositados isoladamente na parte inferior das folhas, no caule, nos ramos e nos pecíolos com maior concentração nos terços médio e inferior das plantas. Os ovos apresentam coloração verde clara assim que depositados e, com o desenvolvimento do embrião, tornam-se acinzentados e, próximos à eclosão passam à coloração marrom escuro. O período embrionário é de aproximadamente três dias, e cada fêmea tem capacidade de colocar até 1000 ovos, sendo que cerca de 80% são depositados nos primeiros oito a dez dias de vida. A longevidade das fêmeas é de, aproximadamente, 20 dias (EMBRAPA, 2000).

As lagartas alimentam-se das folhas e chegam a medir 30 mm de comprimento e enquanto jovens caminham medindo palmo semelhante à *P.*

*inclusens*. Possui cinco listras longitudinais brancas no corpo e quatro pares de falsas pernas, o que a diferencia das demais lagartas, além de serem muito ativas e ágeis (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2008).

A importância da lagarta-da-soja é ressaltada principalmente na cultura da soja, mas apesar de não apresentar grande número de hospedeiros, eventualmente pode ocorrer nas culturas do amendoim, alfafa e girassol, principalmente se tais culturas forem plantadas posteriormente à colheita da soja. Com a eliminação da planta preferencial, os insetos passam a atacar plântulas de outros hospedeiros podendo também causar sérios danos a tais culturas (EMBRAPA, 2000).

Embrapa (2000/2001) preconizava que era necessário realizar controle das lagartas quando 40 delas fossem registradas por metro de pano de batida, mas Bueno et al. (2010), estudando o consumo de folhas pelas lagartas de *A. gemmatalis*, *P. inclusens*, *Spodoptera frugiperda*, *S. cosmioides* e *S. eridania*, decidiram que esse valor deve ser de 20 lagartas por metro linear.

### **2.1.2 *C. inclusens***

Dentre as lagartas que atacam a soja, *C. inclusens* é a espécie mais abundante. Restrita ao hemisfério ocidental, ocorre desde o norte dos EUA até o sul da América do Sul (ALFORD; HAMMOND JUNIOR, 1982; EICHLIN; CUNNINGHAM, 1978).

Por apresentar um grande número de hospedeiros, podendo chegar a 73 espécies de plantas, pertencentes a 29 diferentes famílias, que a sua importância é ressaltada. Dentre as plantas estão: soja, algodoeiro, feijoeiro, fumo, girassol, hortaliças e outras grandes culturas de importância econômica (HERZOG, 1980; EICHLIN; CUNNINGHAM, 1978).

No Brasil, a *C. inclusens* ainda está assumindo importância na cultura da soja, ao passo que nos EUA o inseto é considerado praga chave da cultura

há muito tempo, exigindo medidas de controle em várias épocas durante todo o ciclo da planta, pois seus danos geralmente são grandes (KOGAN; TURNPSEED, 1987).

*C. includens* é um inseto que se alimenta de folhas localizadas no terço inferior da planta. As lagartas, nos primeiros ínstaes, selecionam as folhas mais tenras, se alimentando daquelas com pequena quantidade de fibra (KOGAN; COPE, 1974), tornando-se menos exigentes à medida que vão se desenvolvendo. Até o terceiro ínstar, as lagartas deixam intactas regiões da epiderme; entretanto, a partir do quarto ínstar, consomem grandes áreas, mantendo, porém, íntegras as nervuras principais, o que confere um aspecto rendilhado característico às folhas atacadas (HERZOG, 1980).

Outras características que a diferencia da *A. gemmatalis* são os três pares de pernas e por andar medindo palmo, mesmo em ínstaes mais avançados (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2008).

### **2.1.3 *Spodoptera* spp.**

Pinto, Parra e Oliveira (2008) comentam que as espécies *Spodoptera cosmioides* e *S. eridania* têm aumentado sua importância em soja no Brasil e que provavelmente o desequilíbrio causado pela aplicação excessiva de inseticidas foi o responsável por essa mudança de “status”. Gazzoni e Yorinori (1995) afirmam que *S. cosmioides*, juntamente com *S. eridania*, formam o principal grupo de lagartas que atacam vagens de soja.

Alguns estudos de biologia foram realizados com diferentes espécies de *Spodoptera* em diversos hospedeiros, demonstrando que esse gênero ataca algumas plantas cultivadas como soja (ABDULLAH et al., 2000), milho (PITRE; HOGG, 1983) e algodoeiro (HABIB; PALEARI; AMARAL, 1983).

*S. eridania* é citada alimentando-se da folhagem de diferentes famílias de plantas de importância econômica (SOO HOO; FRAENKEL; 1966; SCRIBER,

1981). *S. cosmioides* é uma espécie polífaga e alimenta-se de grande número de plantas cultivadas e espontâneas (SILVA et al., 1968; GALLO et al., 2002).

A espécie *S. eridania*, que tradicionalmente não era importante para a cultura do algodoeiro, está sendo considerada praga nas regiões de cultivo no cerrado. Nessa região, as lagartas migram das plantas de soja em final de ciclo e passam para plantas invasoras conhecidas como corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) (Convolvulaceae), onde causam desfolhamento. Também foram encontradas posturas e lagartas de diferentes idades de *S. eridania* em lavoura de algodão vizinha de área cultivada com soja (SANTOS; MENEGUIM; NEVES, 2005).

## **2.2 Controle de lagartas desfolhadoras e efeito sobre artrópodos benéficos**

Altas populações de pragas, em níveis que causam dano econômico às culturas, podem aumentar o número de aplicações de agroquímicos nos agroecossistemas e com isso o controle biológico natural ou o inundativo pode ser muito prejudicado. Para reduzir os efeitos que o controle químico causa sobre os inimigos naturais, a determinação da seletividade dos produtos utilizados é de grande importância (GRAVENA; LARA, 1976; CARVALHO et al., 1994; CARVALHO; PARRA; BAPTISTA, 2001a; CARVALHO; PARRA; BAPTISTA, 2001b; FALEIRO et al., 1995).

Entretanto, uma das maneiras disponíveis para promover a compatibilização do agente de controle biológico com a utilização dos agroquímicos, que é o uso de produtos seletivos para inimigos naturais, ainda não pode ser largamente utilizada, pois faltam dados padronizados, já que os testes são feitos, muitas vezes, utilizando diferentes metodologias, o que prejudica a precisão, além de impossibilitar a comparação de resultados

(GRAVENA et al., 1988; GRAVENA et al., 1992; SANTOS; GRAVENA, 1995, 1997).

Assim, estudos sobre seletividade de agroquímicos a inimigos naturais de pragas, devem ser realizados com o intuito de gerar informações que possam auxiliar na tomada de decisão em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e na manutenção desses organismos nos agroecossistemas, de modo que os mesmos atuem na regulação de populações de pragas (MOURA; CARVALHO; RIGITANO, 2005).

Apesar da comprovada importância do controle biológico, o controle químico ainda é indispensável. Não só os inseticidas, mas também os fungicidas e herbicidas representam uma importante “ferramenta” para o produtor e têm papel significativo no sucesso da produção. Neste contexto, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) preconiza a utilização de diversas táticas de controle de forma harmônica visando complementar o controle biológico natural. Portanto, produtos que combinam um bom controle da praga com o menor impacto sobre a atividade dos inimigos naturais, são os mais adequados para serem utilizados no MIP, sendo essa integração de produtos químicos com o controle biológico, na maioria dos casos, crucial para o sucesso da agricultura, que é possível através do uso de agroquímicos seletivos (SANTOS; BUENO; BUENO; 2006). Sendo assim, de grande importância para a escolha do melhor produto para ser usado dentro de um programa de MIP, o conhecimento do efeito dos agroquímicos que geralmente são utilizados na cultura da soja, assim como em outras culturas, visto que, o uso de produtos seletivos quando necessário permitirá a integração do controle biológico e químico.

Os inseticidas em geral apresentam vantagens, como as de serem econômicos, de atuação imediata, e à disposição do agricultor quando a população de uma praga se aproxima do nível de dano econômico, tornando-se praticamente a única opção. Entre suas diversas desvantagens, encontra-se o espectro de ação, que inclui o efeito não desejado sobre os inimigos naturais e o meio ambiente (SANTOS; BUENO; BUENO; 2006).

Para manejar a interação do controle químico e o biológico é necessário conhecer as formas de seletividade e as condições de uso de um inseticida, para se obter um controle efetivo, reduzindo ou eliminando o seu impacto sobre os inimigos naturais (SANTOS; BUENO; BUENO; 2006).

Geralmente, os inseticidas são considerados como adequados ao manejo de pragas de uma cultura se eles combinam controle de pragas eficiente com uma influência adversa mínima nas atividades de espécies benéficas (SINGH; VARMA, 1986). No entanto, estudos que avaliem os efeitos adversos de inseticidas a inimigos naturais são escassos, fazendo com que a adoção de um programa integrado de controle de pragas seja comprometida por ausência de informação pertinente e que permita a melhor seleção de inseticidas (SANTOS; BUENO; BUENO; 2006).

Os estudos de seletividade de inseticidas vêm ganhando impulso nos últimos anos e especial atenção tem sido dedicada a parasitoides de ovos, com ênfase a *Trichogramma*, existindo um volume satisfatório de estudos sobre o impacto de inseticidas a esses insetos (JACOBS; KOUSKOLEKAS; GROSS, 1984; SUH; ORR; VAN DUYN, 2000; HOHMANN, 1991, 1993; CARVALHO et al., 1994; CARVALHO; PARRA; BAPTISTA, 2001ab; CAÑETE, 2005; GIOLO et al., 2005; CÔNSOLI; BOTELHO; PARRA; 2001; BUENO, 2008).

Bueno (2008) afirmou que os inseticidas, herbicidas e fungicidas utilizados na cultura da soja afetaram diferentemente o parasitismo e a viabilidade de *Trichogramma pretiosum* linhagem Rio Verde (RV), sendo classificados desde seletivos até nocivos.

Oliveira et al. (1988) estabeleceram que, na cultura da soja, endosulfam, triclorfom, carbaril e diflubenzurom apresentavam impacto menor sobre predadores, baseando-se em aracnídeos e espécies de nabídeos e geocorídeos, como indicadores. Os mesmos produtos comprovadamente não-seletivos, como paration metílico, têm seu efeito reduzido, devido ao seu poder residual muito baixo, permitindo rápida recolonização da lavoura, segundo Davis e Hoyt (1979) e Costa e Link (1989).



Os produtos como o tebufenozide, que são ecdisteroides não-esteroidais, induzem uma ecdise prematura e letal, agindo diretamente sobre os receptores de ecdisteroides, em especial nos lepidópteros (MONTHEAN; POTTER, 1992; SMAGGHE; DEGHEELE, 1992; 1994), e que também afetam a reprodução dos sobreviventes (HAGEDORN, 1985). Smagghe e Degheele (1995) afirmam não haverem sido observados efeitos adversos deste inseticida sobre os predadores *Podisus nigrispinus* e *P. maculiventris*.

Batista Filho et al. (2003) avaliaram o efeito de tiametoxam + cipermetrina, profenofós + lufenurom e endosulfam sobre alguns inimigos naturais presentes na cultura da soja, e constataram que os produtos tiveram efeito maior em aranhas e parasitoides de ovos, nos primeiros sete dias após aplicação. No entanto a mortalidade dos inimigos naturais não ultrapassou 50%, a não ser para o endosulfam, que atingiu 62%. Em condições de laboratório, profenofós + lufenurom e endosulfam reduziram a produção de conídios de *B. bassiana* e inibiram completamente formação de colônias de *B. thuringiensis*.

A seletividade do nucleopoliedrovírus de *A. gemmatalis* (AgMNPV) (*Baculovirus anticarsia*) utilizado na soja, para o controle de *A. gemmatalis*, foi verificada para inimigos naturais de pragas que ocorrem nessa cultura (ABBAS; BOUCIAS, 1984; YOUNG; YEARIAN, 1989; YOUNG; KRING, 1991; WATANABE; DE NARDO, MAIA, 1999; DE NARDO; MAIA; WATANABE, 2001).

Corrêa-Ferreira et al. (2010) compararam o manejo de pragas da soja feito pelo agricultor com o MIP e o manejo biológico (controle biológico). Na área MIP foram feitas 3 aplicações de produtos seletivos, enquanto que na área do produtor foram feitas de 5 a 7 aplicações (duas safras) mais o tratamento de sementes. Na área de manejo biológico foram feitas de 1 a 2 aplicações de AgMNPV e liberações de parasitoides de ovos de percevejos. Os picos populacionais de *P. includens* foram maiores na área do produtor. A população do percevejo *E. heros* foi igual em todas as áreas. As populações de inimigos naturais foram superiores nas áreas de MIP e de manejo biológico em relação à área do produtor, que chegou a ser 5,5 vezes menor em uma das safras. O rendimento total médio de grãos foi estatisticamente igual em todas as áreas,

entretanto o rendimento líquido foi estatisticamente inferior na área de manejo do produtor, embora com melhor qualidade de semente que a da área de manejo biológico.

Figueiredo (2009) obteve resultados semelhantes aos dos autores anteriores, em Ribeirão Preto, SP, em 2009. Verificou as maiores populações de lagartas no manejo biológico, mas observou menos predadores no manejo convencional, especialmente de aranhas, que foram considerados os organismos mais sensíveis, junto com parasitoides de ovos de lepidópteros. Também não verificaram diferença na produção entre os dois tratamentos, mas numericamente o manejo biológico ofereceu maior produtividade. Agostinho (2010), conduzindo um ensaio semelhante ao de Figueiredo (2009), obteve resultados semelhantes, mesmo com a predominância de *C. includens* ao invés de *A. gemmatalis* como no anterior.

Avaliando o impacto de inseticidas, Danieli (2010) verificaram que as aranhas são os artrópodos mais frequentes e possíveis bioindicadores de desequilíbrios causados por inseticidas na soja, por terem sua população diminuída após o uso de diferentes produtos.

Em laboratório, Maheswara Rao, Uma Devi e Ali Khan (2006), estudaram a associação dos fungos *N. rileyi* e *B. bassiana* sobre lagartas de *Spodoptera litura*, verificando que não houve efeito sinérgico na mortalidade de lagartas.

Guimarães Jr. et al. (2003) conduziram um trabalho na cultura da soja utilizando *M. anisopliae* no controle de pragas, em Ribeirão Preto, SP, em 2003, e concluíram que o isolado E-9 aumentou a população de vaquinhas *Cerotoma* sp. e tanto esse quanto o CB 348 não interferiram na população de percevejos e predadores.

Por outro lado, Lubeck (2008) estudou o efeito de oito isolados de *M. anisopliae* sobre lagartas de *A. gemmatalis* e verificou que as linhagens C12, CG47, CG97 e Nordeste foram ativas contra essa espécie, sendo C12 a mais virulenta.

Oliveira (2010) verificou em campo que os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* não afetam a ocorrência de *A. gemmatalis*. Por outro lado, ocorreu um

maior número médio de lagartas de *Spodoptera* spp. no tratamento *B. bassiana* em maior dose e a maior dose de *M. anisopliae* diminuiu o número médio de lagartas mortas pela ação de fungos entomopatogênicos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em área adjacente ao campus do Centro Universitário Moura Lacerda, em Ribeirão Preto, SP, com semeadura em 14/11/2014, utilizando soja da variedade comercial Syn 1163-RR. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre linhas e 19 plantas por metro linear (Figura 1). Para o plantio foi utilizado 330 kg ha<sup>-1</sup> da formulação NPK 4-20-20 e, posteriormente, ainda foi aplicado 1 L de manganês, em 15/12, e o NPK foliar Yoorin, 2,5 L ha<sup>-1</sup>, em 09/01/2015.

Foram realizados três ensaios seguindo delineamento em blocos casualizados. Em todos eles foram três repetições em parcelas de 30 x 120 m (3.600 m<sup>2</sup>), sendo testados os seguintes tratamentos:

#### **Ensaio 1 – quantidade liberada**

- liberação do equivalente a 50.000 adultos de *Trichogramma pretiosum* por hectare, três liberações consecutivas e em intervalo de uma semana;
- 100.000 adultos ha<sup>-1</sup>;
- 150.000 adultos ha<sup>-1</sup>;
- 200.000 adultos ha<sup>-1</sup>;
- controle químico;
- sem liberação (testemunha).

### **Ensaio 2 – número de liberações**

- liberação do equivalente a 100.000 adultos de *T. pretiosum* por hectare, em duas liberações consecutivas e em intervalo de uma semana, começando no início do desenvolvimento da cultura;
- três liberações consecutivas, em intervalo de uma semana;
- quatro liberações consecutivas, em intervalo de uma semana;
- cinco liberações consecutivas, em intervalo de uma semana;
- três liberações consecutivas, em intervalo de uma semana, começando no início do desenvolvimento da cultura, e mais uma no início do florescimento (3 + 1);
- controle químico;
- sem liberação (testemunha).

### **Ensaio 3 – comparação entre pupas e adultos**

- liberação do equivalente a 100.000 adultos de *T. pretiosum* por hectare, em três liberações consecutivas e em intervalo de uma semana, começando no início do desenvolvimento da cultura;
- 150.000 adultos ha<sup>-1</sup>;
- 100.000 pupas ha<sup>-1</sup>;
- 150.000 pupas ha<sup>-1</sup>;
- controle químico;
- sem liberação (testemunha).

Para controle das plantas daninhas foi feita uma aplicação de glifosato (Roundup Original, 4,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) e um volume de calda de 120 L ha<sup>-1</sup>. A aplicação do herbicida foi realizada em área total em 15/12/2014. Para o controle da ferrugem-asiática, foi feita uma aplicação do fungicida piraclostrobina + epoxiconazol (Opera, 0,5 L p.c. ha<sup>-1</sup>) mais espalhante adesivo óleo mineral (Assist, 0,5%), utilizando um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>, em 09/01/2015. Em 02/02, para o controle de oídio foi realizada a mesma aplicação do fungicida anterior.



Figura 1. Vista da área experimental (A) e da planta da soja no estágio reprodutivo (B).

No tratamento controle químico, foram aplicados os seguintes inseticidas, com trator e o volume de calda de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ : em 15/12/2014, metomil (Lannate,  $0,6 \text{ L ha}^{-1}$ ) + um antiespumante ( $0,05 \text{ mL ha}^{-1}$ ) e triflumurom (Certero,  $0,08 \text{ L ha}^{-1}$ ); em 09/01/2015, clorantraniliprole (Premio,  $0,12 \text{ L ha}^{-1}$ ), triflumurom (Certero,  $0,08 \text{ L ha}^{-1}$ ) e acefato (Orthene,  $1,0 \text{ Kg ha}^{-1}$ ); em 02/02, acetamiprido + alfacipermetrina (Fastac Duo,  $0,32 \text{ mL ha}^{-1}$ ).

As liberações do parasitoide *T. pretiosum* foram realizadas em 12, 19, 26/12/2014, 2 e 9/01/2015. Todo o material biológico foi cedido pela Bug – agentes biológicos S/A, Piracicaba, SP. Os adultos do parasitoide foram liberados dentro de cápsulas de papelão, que eram colocadas por entre as folhas das plantas quando os mesmos tivessem emergido. As pupas foram espalhadas pelo solo e plantas por toda a parcela, com previsão de emergência do parasitoide para o dia seguinte da liberação.

As pragas foram avaliadas pelo método do pano de batida (SHEPARD; CARNER; TURNIPSEED, 1974) (Figura 2), contando-se o número de ninfas ou larvas e adultos existentes e identificando as espécies. As amostragens foram realizadas periodicamente, em dois pontos ao acaso por parcela.



Figura 2. Pano de batida utilizado para amostrar as pragas e inimigos naturais na soja (A) e amostragem (B).

A avaliação da produtividade de grãos foi determinada colhendo-se os grãos de 10 plantas por parcela, ao acaso e consecutivas.

Os dados obtidos foram analisados e submetidos ao teste de homocedasticidade, para a determinação da melhor forma da análise das médias, e essas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, 5%, para levantamento de pragas, e pelo teste de Duncan, 5%, para produtividade, pelo programa Statistica for Windows 5.1 (STATSOFT, 1996).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve predominância de lagartas de *Chrysodeixis includens* na área reservada para o ensaio, seguida por *Anticarsia gemmatalis* e outras lagartas do gênero *Spodoptera*, em menor quantidade, concordando com Agostinho (2010) e discordando de Figueiredo (2009), em Ribeirão Preto, SP. A quantidade de lagartas no manejo convencional não atingiu o nível de controle preconizado por Embrapa (2000/2001) e Bueno et al. (2010), que é de 40 e 20 lagartas por pano de batida (2 metros lineares), respectivamente, sendo que este último deve ser levado em consideração quando há presença de lagartas de *Spodoptera*.

A quantidade de lagartas pequenas e grandes de *A. gemmatalis* não ultrapassou 1,5 lagartas por pano de batida em nenhuma data de avaliação e a de *C. includens* não chegou a 9 e 4 lagartas pequenas e grandes, respectivamente, por data. O número total de lagartas de *Spodoptera* spp. Não ultrapassou 6 por pano de batida em nenhuma data de avaliação.

### 4.1 Quantidade liberada de *Trichogramma pretiosum* por hectare

Quando comparadas as quantidades de *T. pretiosum* liberadas, houve diferenças significativas entre os tratamentos quanto ao número médio de lagartas pequenas (< 1,5 cm) de *A. gemmatalis* por pano de batida (2 m lineares) em duas datas de avaliação consecutivas, sendo que o tratamento 50.000 adultos por hectare apresentou o maior valor diferindo significativamente de



todos os tratamentos menos daquele onde foram liberados 100.000 parasitoides (Figura 3).

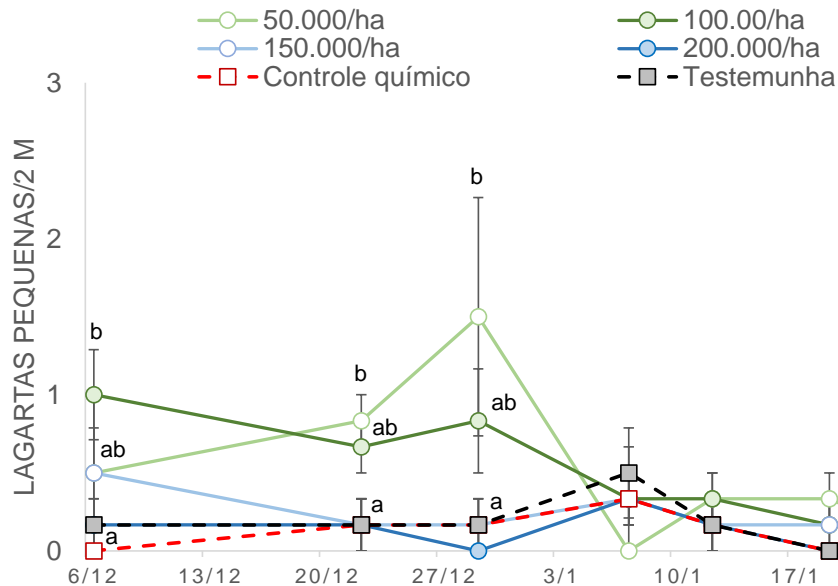


Figura 3. Número médio de lagartas de *A. gemmatalis* pequenas (< 1,5 cm) por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

Quanto ao número médio de lagartas grandes ( $\geq 1,5$  cm) de *A. gemmatalis* por pano de batida, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos em duas datas consecutivas, onde o tratamento controle químico mostrou o maior valor, diferindo de todos os tratamentos em 22/12/2014 e de todos menos do tratamento onde foi liberado 100.000 parasitoides por hectare (Figura 4).

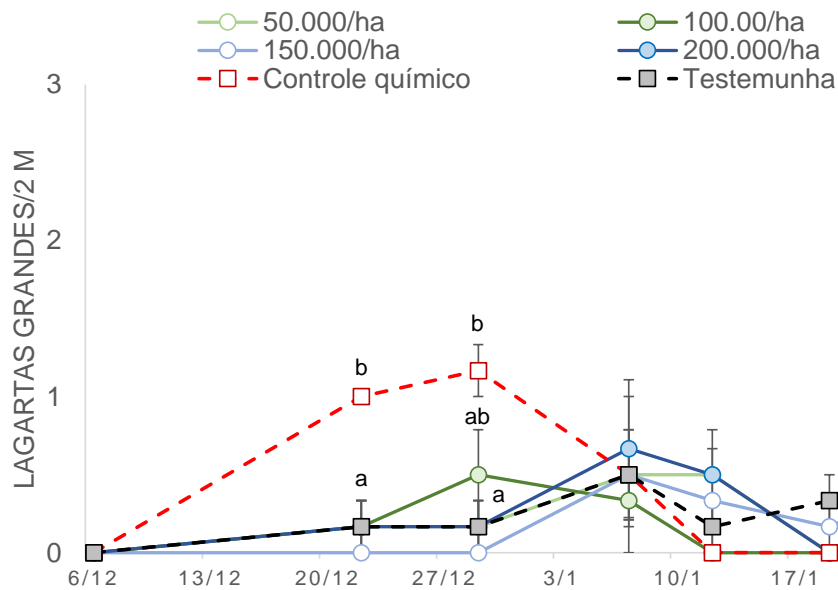


Figura 4. Número médio de lagartas de *A. gemmatilis* grandes ( $\geq 1,5$  cm) por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

A infestação de *C. includens* apresentou pico populacional mais tardiamente, próximo ao final do mês de janeiro de 2015. Quando avaliadas as lagartas pequenas de *C. includens*, o tratamento controle químico apresentou o maior valor em duas datas consecutivas, diferindo dos tratamentos 100.000 e 200.000 adultos por hectare na primeira e dos tratamentos 50.000 e 150.000 parasitoides e da testemunha, que apresentaram os menores valores (Figura 5).

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos quanto ao número médio de lagartas grandes de *C. includens* por pano de batida.

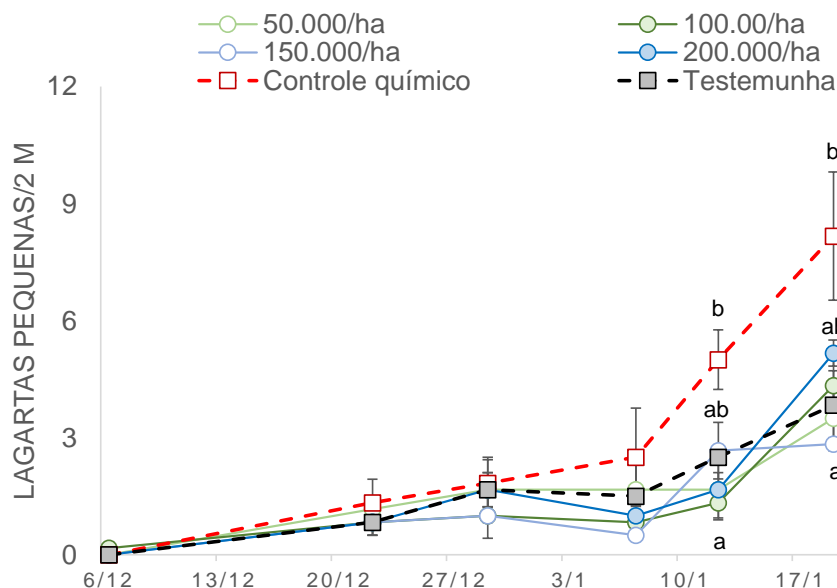


Figura 5. Número médio de lagartas de *C. includens* pequenas (< 1,5 cm) por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

Diferente do que ocorreu para as demais lagartas, o tratamento controle químico apresentou o menor número médio de lagartas de *Spodoptera* spp. por pano de batida, diferindo dos tratamentos 150.000 e 200.000 adultos por hectare e testemunha, em 12/01, dos tratamentos 150.000 e 200.000 parasitoides, em 19/01, e da testemunha, em 03/02/2015 (Figura 6).

O tratamento químico aumentou as populações de *A. gemmatilis* grandes e de *C. includens* pequenas e diminuiu a de *Spodoptera* spp., sendo mais eficaz neste último caso que as liberações de *T. pretiosum* em diferentes quantidades. A quantidade liberada mais eficaz foi de 100.000 adultos para *A. gemmatilis*, 100.000 a 150.000 para *C. includens* e de 200.000 para *Spodoptera* spp.

Os resultados obtidos para *C. includens* concordam daqueles de Corrêa-Ferreira et al. (2010), que verificaram picos maiores dessa lagarta no manejo

realizado pelo agricultor, que corresponde ao controle químico do atual trabalho. E também concordam com os resultados obtidos por Figueiredo (2009) e Agostinho (2010), que verificaram maior quantidade de *C. includens* e *A. gemmatalis* no controle químico em ao menos uma data. E concorda com Mendes Neto (2014), que verificou picos populacionais bastante expressivos de *C. includens* nas parcelas onde foi realizado controle químico.

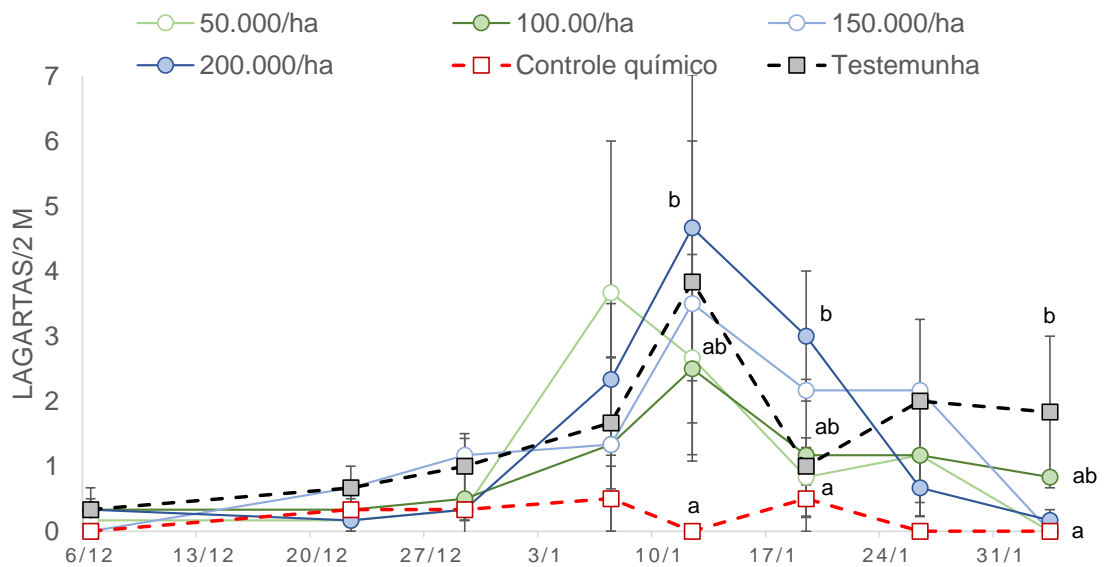


Figura 6. Número médio de lagartas de *Spodoptera* spp. por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades de forma pupal ou adulta ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

#### 4.2 Número de liberações de *T. pretiosum*

Houve diferenças significativas entre os tratamentos apenas para número médio de lagartas grandes de *A. gemmatalis* e de lagartas pequenas de

*C. includens* por pano de batida em algumas datas de avaliação. O número médio de lagartas grandes de *A. gemmatalis* foi maior no tratamento químico em 22 e 29/12/2014, diferindo estatisticamente apenas dos tratamentos 4 liberações consecutivas e semanais ou 3 consecutivas mais uma no florescimento, de 100.000 adultos por hectare. Em 12/01/2015, o tratamento 3 + 1 liberações apresentou o maior valor médio, não diferindo apenas dos tratamentos 4 e 5 liberações (Figura 7).

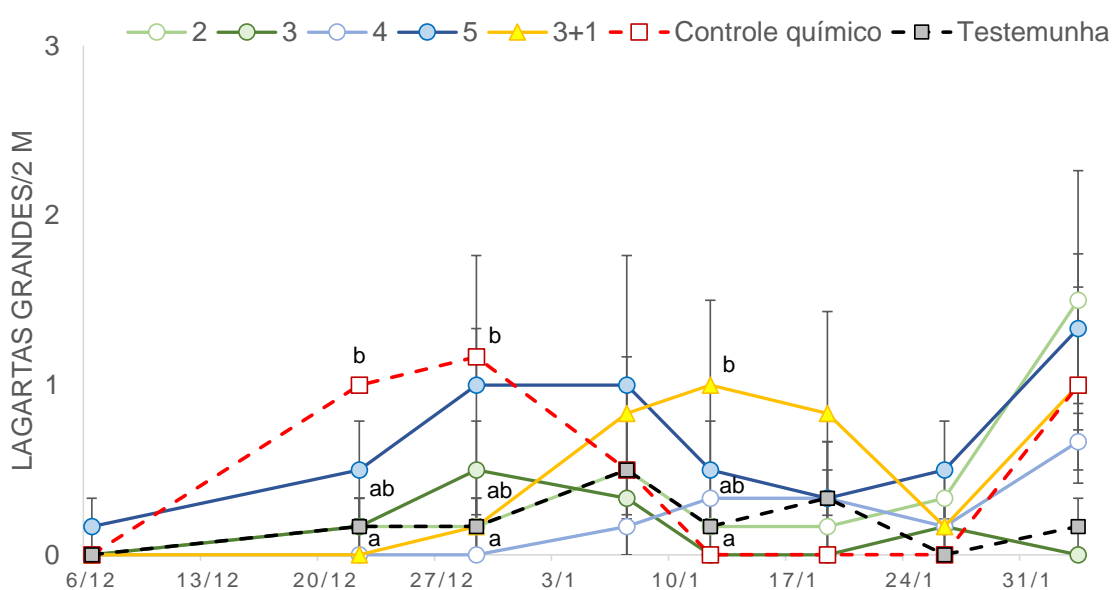


Figura 7. Número médio de lagartas de *A. gemmatalis* grandes ( $\geq 1,5$  cm) por pano de batida (2 metros lineares) após diferentes números de liberações de *T. pretiosum* ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

Quanto ao número médio de lagartas pequenas de *C. includens* por pano de batida, o tratamento químico apresentou o maior valor, diferindo significativamente de todos os tratamentos, exceto daquele onde 2 e 5 liberações foram realizadas e da testemunha, em 12/01, e aqueles de 2 e 3 liberações de adultos e testemunha, em 19/01 (Figura 8).

De uma forma geral, o tratamento químico aumentou as populações de *A. gemmatilis* grandes e de *C. includens* pequenas. A realização de 3 a 4 liberações consecutivas e semanais de 100.000 adultos por hectare no início da cultura foi mais eficaz para *A. gemmatilis* e três liberações iniciais consecutivas mais uma no florescimento foi mais eficaz para *C. includens*.

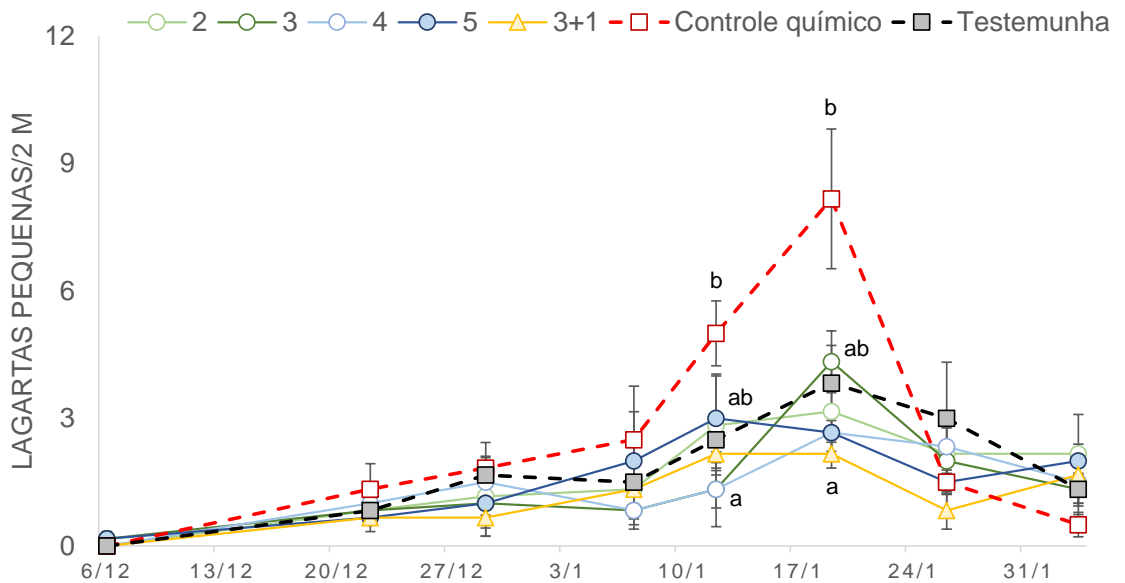


Figura 8. Número médio de lagartas de *C. includens* pequenas (< 1,5 cm) por pano de batida (2 metros lineares) após diferentes números de liberações de *T. pretiosum* ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

### 4.3 Comparação entre a liberação de diferentes quantidades de pupas e adultos de *T. pretiosum*

Comparando a liberação de adultos com a de pupas de *T. pretiosum*, houve diferenças significativas entre os tratamentos apenas para número médio de lagartas grandes de *A. gemmatalis* e de lagartas pequenas de *C. includens* por pano de batida em algumas datas de avaliação.

O número médio de lagartas grandes de *A. gemmatalis* foi maior no tratamento químico, diferindo de todos os tratamentos, em 22 e 29/12/2014, exceto do tratamento onde adultos foram liberados na quantidade de 100.000 por hectare, na última data (Figura 9).

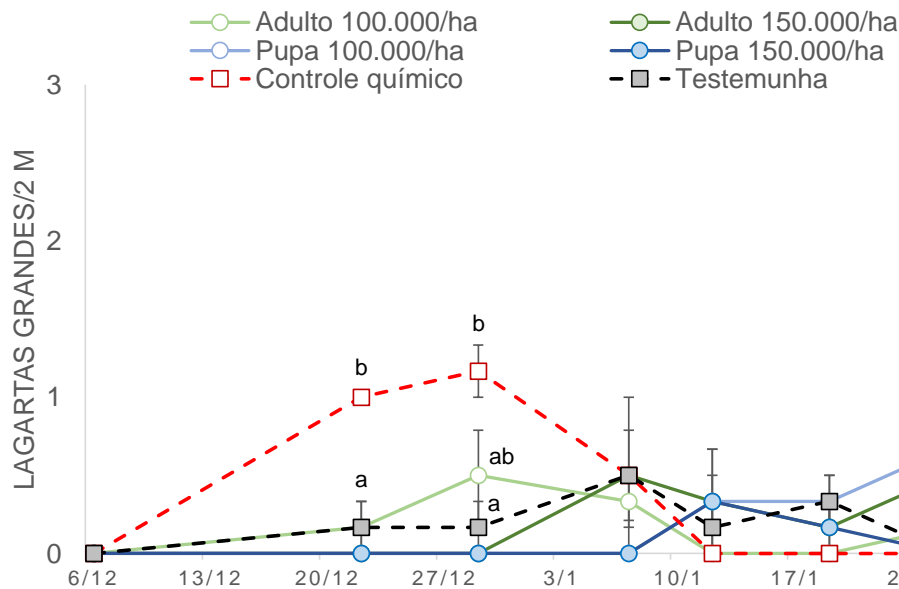


Figura 9. Número médio de lagartas de *A. gemmatalis* grandes ( $\geq 1,5$  cm) por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades de forma pupal ou adulta ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

O número médio de lagartas pequenas de *C. includens* por pano de batida foi significativamente maior no tratamento químico em 12 e 19/01/2015 quando comparado aos demais tratamentos, exceto daquele onde 150.000 pupas do parasitoide foram espalhadas pelo campo, simulando uma liberação aérea. Na segunda data o tratamento químico também não diferiu dos tratamentos liberação de 100.000 pupas e adultos por hectare (Figura 10).

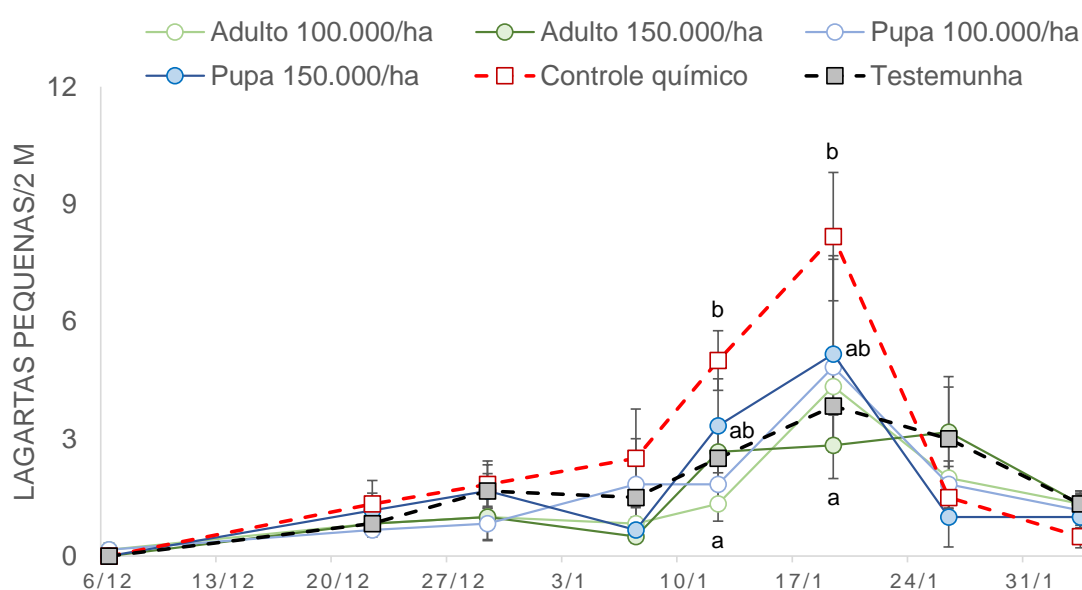


Figura 10. Número médio de lagartas de *C. includens* pequenas (< 1,5 cm) por pano de batida (2 metros lineares) após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades de forma pupal ou adulta ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Pontos seguidos por letras iguais, dentro de cada data, ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5%.

Mais uma vez, o tratamento químico aumentou as populações de *A. gemmatilis* grandes e de *C. includens* pequenas. De uma forma geral, a liberação de 150.000 pupas de *T. pretiosum* mostrou o melhor resultado para o controle de *A. gemmatilis* e de *C. includens*.



As diferenças dos resultados observadas algumas vezes entre a pesquisa atual e os obtidos por Figueiredo (2009) e Corrêa-Ferreira et al. (2010) se deveu às táticas adotadas no manejo biológico e convencional. Figueiredo (2009) utilizaram duas pulverizações com *Bacillus thuringiensis* e liberação dos parasitoides *Telenomus podisi* e *Trissolcus basalís*, mas não informaram as quantidades liberadas. Corrêa-Ferreira et al. (2010) utilizaram diferentes táticas nas diferentes áreas experimentais, incluindo *Baculovirus anticarsia*, *B. thuringiensis*, *T. pretiosum* (40.000/ha) e *T. podisi* ou *T. basalís* (5.000/ha).

#### **4.4 Produtividade da soja**

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos quanto ao peso médio de grãos por 10 plantas no ensaio avaliando a quantidade liberada (Figura 11) e comparando a liberação de pupas com a de adultos, em diferentes quantidades (Figura 13).

Entretanto, o peso médio de grãos por 10 plantas foi estatisticamente maior no tratamento onde 5 liberações consecutivas e semanais de 100.000 adultos foram realizadas, diferindo da testemunha e do tratamento químico, que apresentou o menor valor e diferiu de todos os tratamentos biológicos (Figura 12).

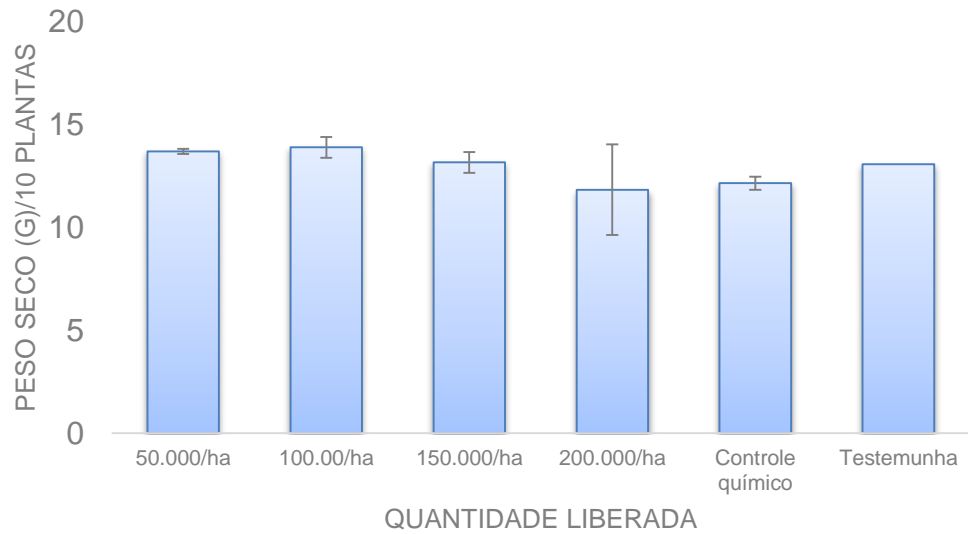


Figura 11. Peso médio de grãos por 10 plantas após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Duncan, 5%.

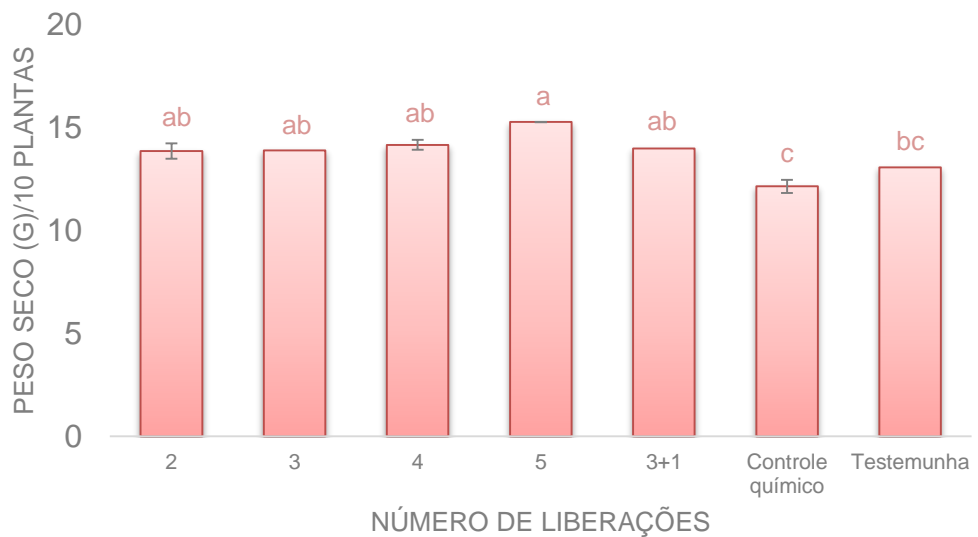


Figura 12. Peso médio de grãos por 10 plantas após diferentes números de liberações de *T. pretiosum* ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan, 5%.

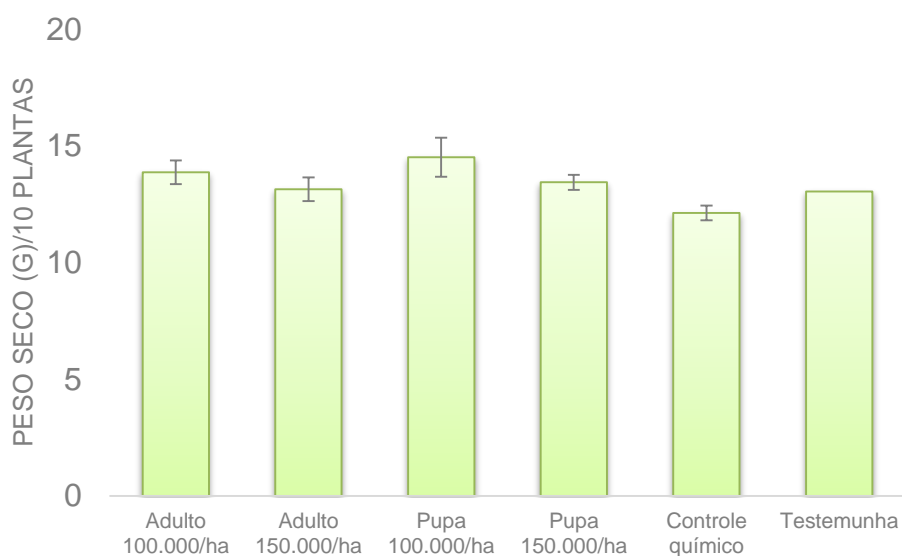


Figura 13. Peso médio de grãos por 10 plantas após a liberação de *T. pretiosum* em diferentes quantidades de forma pupal ou adulta ou controle químico na soja. Ribeirão Preto, SP, 2015. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Duncan, 5%.

Avaliando apenas a produtividade média, verificou-se que a liberação de 100.000 parasitoides pupas ou adultos por hectare por duas a cinco semanas consecutivas, iniciando nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura, mostrou os melhores resultados.

Esse resultado difere do obtido por Figueiredo (2009) e Agostinho (2010), que obtiveram produtividade semelhante entre o manejo convencional e biológico, sendo que nesse último esse valor foi sempre numericamente maior. Mas concorda com Mendes Neto (2014), que obteve número de grãos por planta significativamente superior no tratamento onde *T. pretiosum* e o fungo *Beauveria bassiana* foram aplicados em associação.

Corrêa-Ferreira et al. (2010) também verificaram diferença na produtividade da soja, sendo superior nos tratamentos onde o manejo de pragas foi feito pela filosofia do MIP ou de forma biológica, quando comparados com o manejo feito pelo agricultor, que incluiu de 5 a 7 pulverizações. Os autores

comentam que a maioria das pulverizações com inseticidas foi desnecessária e que o agricultor perde dinheiro com isso, além de desequilibrar seu agroecossistema.

Esse mesmo ensaio deverá ser conduzido em outras regiões onde a pressão de lagartas é maior ou após a infestação artificial da área com ovos de diferentes espécies de lepidópteros-praga. Entretanto, com os resultados obtidos pode-se recomendar a liberação de *T. pretiosum* no controle de ovos de lepidópteros com mais eficácia.

## 5 CONCLUSÕES

Da forma em que foram conduzidos os experimentos e em baixa infestação natural de lagartas, pode-se concluir que:

- a liberação de 100.000 adultos de *Trichogramma pretiosum* por hectare é eficaz no controle de ovos de *Anticarsia gemmatalis* e de *Chrysodeixis includens*;
- cinco liberações consecutivas e semanais de *T. pretiosum*, iniciando nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura, é eficaz no controle de ovos de *A. gemmatalis* e de *C. includens*;
- a liberação de 100.000 pupas de *T. pretiosum* por hectare, por espalhamento das mesmas de forma desprotegida pela área, é eficaz no controle de *A. gemmatalis* e *C. includens*;
- a liberação de *T. pretiosum* não é eficaz no controle de ovos de *Spodoptera* spp. na cultura da soja;
- o controle químico aumenta a população de *A. gemmatalis* e *C. includens* e diminui a de *Spodoptera* spp. na cultura da soja.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, M.S.T.; BOUCIAS, D.G. Interaction between nuclear polyhedrosis virus-infected *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and predator *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Environmental Entomology**, v.13, p.599-602, 1984.

ABDULLAH, M.D., SARNTHOY, O.; CHAEYCHOMSRI, S.; SARNTHOY, O. Comparative study of artificial diet and soybean leaves on growth, development and fecundity of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). **Kasetsart Journal: Natural Science**, v.34, p.339-344, 2000.

AGOSTINHO, R. **Comparação entre manejo biológico e convencional de lagartas e percevejos na cultura da soja em Ribeirão Preto, SP**. 2010. 56f. Monografia (Conclusão de Curso de Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto.

ALFORD, A.R.; HAMMOND JUNIOR, A.N. Plusinae (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Louisiana soybeans ecosystems as determined with loop-lure-baited traps. **Journal of Economic Entomology**, v.75, n.4, p.647-650, 1982.

BATISTA FILHO, A. et al. Manejo integrado de pragas em soja: impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.1, p.61-67, 2003.

BUENO, R.C.O.F. **Bases biológicas para utilização de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para controle de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) e *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja**. 2008. 66f. Tese (Doutorado em

Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BUENO, R.C.O.F. et al. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, 2010. Disponível em: <<http://wileyonlinelibrary.com/journal/ps>> Acesso em 21/11/2010.

CAÑETE, C.L. **Seletividade de inseticidas a espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. 2005. 106f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARVALHO, G.A.; PARRA, J.R.P.; BAPTISTA, G.C. Impacto de produtos fitossanitários utilizados na cultura do tomateiro na fase adulta de duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, p.560-568, 2001a.

CARVALHO, G.A.; PARRA, J.R.P.; BAPTISTA, G.C. Seletividade de alguns produtos fitossanitários a duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, p.583-591, 2001b.

CARVALHO, G.A.; TIRONI, P.; RIGITANO, R.L.O.; SALGADO, L.O. Seletividade de inseticidas reguladores de crescimento de insetos à *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, p.431-434, 1994.

CÔNSOLI, F.L.; BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P. Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae). **Journal of Applied Entomology**, v.125, n.1/2, p.37-43, 2001.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. et al. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15p. (Circular Técnica, 78)

COSTA, E.C.; LINK, D. Comportamento de predadores e parasitoides na cultura da soja, em relação á aplicação de inseticidas. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.19, n.4, p.317-323, 1989.

DANIELI, T. **Eficácia de inseticidas utilizados no controle de lagartas desfolhadoras e impacto na artropodofauna da soja RR**. 2010. 101f. Monografia (Conclusão de Curso de Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto.

DAVIS, D.E.; HOYT, S.C. Selective pesticides. In: DAVIS, D.W.; HOYT, S.C. (eds.). **Biological control and insect pest management**. Berkeley: University of California, Division of Agricultural Sciences, 1979. p.72-79. (Priced publications Series n. 4096)

DE NARDO, E.A.B.; MAIA, A.H.N., WATANABE, M.A. Effect of a formulation of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) nuclear polyhedrosis virus on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae), using the fertility life table parameters. **Biological Control**, v.30, n.6, p.1164-1173, 2001.

EICHLIN, T.D.; CUNNINGHAM, H.B. The Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) of America North of Mexico, emphasizing genitalia and larval morphology. **Technical Bulletin**, n.1567, p.1-122, 1978.

EMBRAPA. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p.

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 2000/2001. 245p.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil - 2007**. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p.

FALEIRO, F.G.; PICANÇO, M.C.; PAULA, S.V.; BATALHA, V.C. Seletividade de inseticidas a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e ao predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.247-252, 1995.



FIGUEIREDO, F.S.G. de. **Comparação entre o manejo biológico e o convencional de lagartas e percevejos na cultura da soja em Ribeirão Preto, SP.** 2009. 67 f. Monografia (Conclusão de Curso de Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: Fealq, 2002. 920p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10)

GAZZONI, D.L.; YORINORI, J.T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja.** Brasília: Embrapa–SPI, 1995. 128p. (Manuais de Identificação de Pragas e Doenças, 1)

GIOLO, F.P. et al. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.457-462, 2005.

GRAVENA, S.; FERNANDES, O.D.; SANTOS, A.C.; PINTO A.S.; PAIVA P.S.B. Efeito de buprofezin e abamectin sobre *Pentilia egena* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) e crisopídeos em citros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.1, p.215-217, 1992.

GRAVENA, S.; LARA, F.M. Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citrus. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.5, n.1, p.39-42, 1976.

GRAVENA, S.; LEÃO NETO, R.R.; MORETTI, F.C.; TOZATTI, G. Eficiência de inseticidas sobre *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Homoptera: Diaspididae) e efeito sobre inimigos naturais em pomar cítrico. **Científica**, v.16, n.2, p.209-217, 1988.

GUIMARÃES JÚNIOR, M.P.A.; PINTO, A. de S.; LIMA, A.A. de.; ROSSI, M.M. Efeito do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre populações de percevejos fitófagos, *Cerotoma* sp. e predadores na cultura da soja. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., Ribeirão Preto, SP, 2003. **Resumos...** Ribeirão Preto: IML, 2003. (CD-ROM)

HABIB, M.E.M.; PALEARI, M.L.; AMARAL, M.E.C. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.1, p.177-182, 1983.

HAGEDORN, H.H. The role of ecdysteroids in reproduction. In: KERKUT, G.A.; GILBERT, L.Y. (eds.). **Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology**. Oxford: Pergamon, 1985. v.8, p.205-262.

HERZOG, D.C. Sampling soybean looper on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. (eds.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p.140-168.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Circular Técnica/Embrapa Soja, 30)

HOHMANN, C.L. Efeito de alguns inseticidas sobre adultos de *Trichogramma pretiosum* Riley. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, n.3, p.563-567, 1993.

HOHMANN, C.L. Efeito de diferentes inseticidas sobre a emergência de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.20, n.1, p.59-65, 1991.

JACOBS, R.J.; KOUSKOLEKAS, C.A.; GROSS JR., H.R. Responses of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to residues of permethrin and endosulfan. **Environmental Entomology**, v.13, p.355-358, 1984.

KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. **Las plagas invertebradas de cultivos anuales em America Central**. London: Overseas Development Administration, 1985. 182p.

KOGAN, M.; COPE, D. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 3. Food intake, utilization and growth in the soybean looper, *Pseudoplusia includens*. **Annals of the Entomological Society of America**, v.67, n.1, p.66-72, 1974.

KOGAN, M.; TURNPSEED, S.G. Ecology and management of soybean arthropods. **Annual Review of Entomology**, v.32, p.507-538, 1987.

LUBECK, I. **Avaliação do potencial inseticida de *Metarhizium anisopliae* contra *Dysdercus peruvianus* e *Anticarsia gemmatalis***. 2008. 106f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) – UFRS, Porto Alegre, RS.

MAHESWARA RAO, C.U.; UMA DEVI, K.; ALI KHAN, P.A. Effect of combination treatment with entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Nomuraea rileyi* (Hypocreales) on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). **Biocontrol Science and Technology**, v.16, n.3, p.221-232, 2006.

MONTHEAN, C.; POTTER, D.A. Effects of RH5849, a novel insect growth regulator, on Japanese beetle (Coleoptera: Scarabeidae) and fall armyworm (Lepidoptera-Noctuidae) in turfgrass. **Journal of Economic Entomology**, v.85, n.2, p.507-513, 1992.

MOURA, A.P.; CARVALHO, G.A.; RIGITANO, R.L.O. Toxicidade de inseticidas utilizados na cultura do tomateiro a *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.3, p.203-210, 2005.

OLIVEIRA, E. B. de et al. **Pesquisa com inseticidas em soja**: sumário dos resultados alcançados entre 1975 e 1987. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1988. 260p. (Embrapa-CNPSo. Documentos, 30)

OLIVEIRA, J.F.M. de. **Incidência de epizootias naturais de fungos sobre lagartas da soja em área tratada com micoinseticidas**. 2010. 26f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto.

PANIZZI, A.R. Manejo integrado de pragas da soja no Brasil, cap.15. In: CROCOMO, W.D. (ed.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: Ícone, 1990. p.293-321.

PANIZZI, A.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, v.1, p.71-88, 1997.

PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or

*Trichogrammatoidea*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.82, p.153-160, 1987.

PINTO, A. de S.; PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N. de. **Guia de campo de pragas e insetos benéficos da soja**. Piracicaba: CP 2, 2008. 64p.

PITRE, H.N.; HOGG, D.B. Development of the fall armyworm on cotton, soybean and corn. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.18, p.182-7, 1983.

POLANCZYK, R.A.; PINTO, A. de S.; ROSSI, M.M.; ESQUESÁRIO, L.C. Controle biológico de pragas da soja, Cap.8. In: PINTO, A. de S.; NAVA, D.E.; ROSSI, M.M.; MALERBO-SOUZA, D.T. (Orgs.). **Controle biológico de pragas: na prática**. Piracicaba: CP2, 2006. p.83-96.

SANTOS, A.C.; BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A.S.; NAVA, D.E.; ROSSI, M.M.; MALERBO-SOUZA, D.T. **Controle biológico de pragas: na prática**. Piracicaba: CP 2, 2006. p.221-227.

SANTOS, A.C.; GRAVENA, S. Eficiência de diflubenzuron para ácaro da falsa ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.) (Acari:Eriophyidae) e seletividade à *Pentilia egea* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) e ácaros predadores (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.345-351, 1995.

SANTOS, A.C.; GRAVENA, S. Seletividade de acaricidas a insetos e ácaros predadores em citros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.1, p.99-105, 1997.

SANTOS, K.B. dos; MENEGUIM, A.M.; NEVES, P.M.O.J. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.903-910, 2005.

SCRIBER, J.M. Sequential diets, metabolic costs and growth of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) feeding upon dill, lima bean and cabbage. **Oecologia**, v.51, p.175-180, 1981.

SHEPARD, M.; CARNER, G.R.; TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. **Environmental Entomology**, v.3, n.2, p.227-232, 1974.

SILVA, A.G.A. et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Tomo 1, Parte II, 1968.

SINGH, P.P.; VARMA, G.C. Comparative toxicities of some insecticides to *Chrysoperla carnea* (Chrysopidae: Neuroptera) and *Trichogramma brasiliensis* (Trichogrammatidae: Hymenoptera), two arthropod natural enemies of cotton pests. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.15, p.23-30, 1986.

SMAGGHE, G.; DEGHEELE, D. Action of a novel nonsteroidal ecdysteroid mimic tebugenozide (RH5992) on insects of different orders. **Pesticide Science**, v.42, n.2, p.85-82, 1994.

SMAGGHE, G.; DEGHEELE, D. Effect of nonsteroidal ecdysteroid agonist RH5849 on reproduction of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). **Parasitica**, v.48, p.23-29, 1992.

SMAGGHE, G.; DEGHEELE, D. Selectivity of nonsteroidal ecdysteroid agonists RH5992 to nymphs and adults of predatory soldier bugs, *Podisus nigrispinus* and *P. maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.1, p.40-45, 1995.

SOO HOO, C.F.; FRAENKEL, G. The selection of food plants in a polyphagous insect, *Prodenia eridania* (Cramer). **Journal of Insect Physiology**, v.12, p.693-709, 1966.

STATSOFT. **Statistica for Windows** (Computer program manual). Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 1996. (<http://www.statsoft.com>)

SUH, C.P.C.; ORR, D.B.; VAN DUYN, J. W. Effect of insecticides on *Trichogramma exiguum* (Trichogrammatidae: Hymenoptera) preimaginal development and adult survival. **Journal of Economic Entomology**, v.93, p.577-583, 2000.

WATANABE, M.A.; DE NARDO, E.A.B.; MAIA, A. de H.N. Efeito do nucleopoliedrovírus de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) na biologia de *Nabis* sp. (Heteroptera: Nabidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.3, p.461-468, 1999.

YOUNG, S.Y.; KRING, T.J. Selection of healthy and nuclear polyhedrosis virus infected *Anticarsia gemmatalis* (Lep.: Noctuidae) as prey by nymphal *Nabis roseipennis* (Hemiptera: Nabidae) in laboratory and on soybean. **Entomophaga**, v.36, n.2, p.265-273, 1991.

YOUNG, S.Y.; YEARIAN, W.C. Persistence and movement of nuclear polyhedrosis virus on soybean plants after death of infected *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Environmental Entomology**, v.18, n.5, p.811-815, 1989.