

MANEJO DE LAGARTAS NA CULTURA DA SOJA COM APLICAÇÃO DE CONTROLE LOCALIZADO

Valmir Aita, Deivid Araújo Magano, Maicon Roberto Ribeiro Machado e Jerson Vanderlei Carús Guedes

RESUMO

As lagartas desfolhadoras da soja são consideradas pragas e necessitam ser controladas para evitar danos econômicos ao produtor. Para minimizar os efeitos nocivos dos agrotóxicos aplicados, é preciso desenvolver técnicas eficientes que minimizem o seu uso, como a aplicação localizada somente nos focos de infestação. O objetivo desse trabalho foi estudar os efeitos e a viabilidade técnica da utilização do controle localizado de lagartas em soja. O experimento foi realizado a campo em duas áreas de cultivo de soja, totalizando 26,44ha, nas safras agrícolas 2010/2011 e 2011/2012. As amostragens foram realizadas semanalmente numa malha amostral de 50x50m, anotando-se o número de lagartas de *Anticarsia gemmatilis*, *Chrysodeixis includens* e *Spodoptera*

eridania. Foram confeccionados mapas de aplicação de inseticida a partir da área infestada por lagartas, demarcando os limites no terreno, sendo por conseguinte realizada a aplicação localizada de inseticida somente nas áreas que ultrapassaram o nível de controle de lagartas e/ou desfolha >15%. Foi registrada a ocorrência de lagartas de forma concentrada em algumas regiões da lavoura, o que permitiu o controle localizado, proporcionando uma economia média de 57% de na quantidade de inseticida aplicado. O controle de lagartas pode ser realizado de forma localizada, nos locais onde a população ultrapassa o nível de controle, permitindo a manutenção dos percentuais de desfolha dentro dos níveis recomendados.

Introdução

A soja é uma commodity agrícola que responde com aproximadamente 13% do volume total de exportações no Brasil (Augusto *et al.*, 2012). Ao país é atribuída a posição de segundo maior produtor de soja em nível mundial (Embrapa, 2013), com previsões para a safra de 2014 de uma produção em torno de 90x10⁶ ton, constituindo-se assim, em um novo recorde na produção nacional (Conab, 2014).

No entanto, existe ainda a necessidade de melhorar os índices de produtividade, diante de um quadro de crise econômica mundial, a demanda por alimentos de uma população que deverá chegar a 9x10⁹ pessoas até 2050, impõe às lideranças globais o desafio de aumentar a

produção agrícola de maneira sustentável (FAO, 2014).

A cultura da soja está sujeita ao ataque de um grande número de espécies de insetos e ácaros durante todo seu ciclo (Vivan e Degrande, 2011). Os insetos-praga da Ordem Lepidoptera são os agentes desfolhadores que provocam os danos mais consideráveis, durante todos os estádios fenológicos dessa cultura (Reunião, 2010).

Dentre as principais pragas desfolhadoras na cultura da soja temos a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis* Huebner, 1818); a lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens* Walker, 1857); as plúvias *Rachiplusia nu* Guenée, 1852 e *Trichoplusia ni* Hübner, 1803; e as spodopteras (*Spodoptera eridania* Cramer, 1782 e *S. cosmioides*

Walker, 1858) (Moraes *et al.*, 1991a; Corrêa-Ferreira *et al.*, 2010; Guedes *et al.*, 2010), além da recente introdução da *Helicoverpa armigera*.

Uma das principais estratégias de controle empregada pelos produtores é o controle químico (Altoé *et al.*, 2012), que é realizado em área total, quando a população, na média da lavoura, atinge o nível de controle (Kogan *et al.*, 1977; Corrêa-Ferreira *et al.*, 2010; Reunião, 2010). No entanto, um dos grandes impasses no controle químico em área total é que geralmente os inseticidas empregados no controle desses organismos são produtos de amplo espectro de ação, na maioria das vezes neurotóxicos e com alta toxicidade a inimigos naturais (Bueno *et al.*, 2007; Carmo *et al.*,

2010), que são potencialmente prejudiciais ao agroecossistema promovendo desequilíbrios.

O controle localizado de lagartas em soja visa diminuir a área a ser pulverizada e, conseqüentemente, a minimizar a quantidade de inseticida aplicado, como já foi constatado em outras culturas, nas quais proporcionou economia de até 60% nas quantidades aplicadas (Krell *et al.*, 2003; Mckinion *et al.*, 2009; Llorens *et al.*, 2010).

É sabido que populações de lagartas desfolhadoras *A. gemmatilis*, *S. Eridania* e *C. includens* distribuem-se de forma agregada na lavoura, o que possibilita a utilização do controle localizado, com a conseqüente redução nos impactos ambientais gerados pela atividade agrícola (Riffel *et al.*, 2012).

PALAVRAS CHAVE / Agricultura de Precisão / Cultura de Soja / Distribuição Espacial / Inseticida / Lagartas / Pragas /

Recebido: 13/08/2014. Modificado: 04/10/2015. Aceito: 08/10/2015.

Valmir Aita. Agrônomo e Mestre em Zootecnia e Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. Professor, Colégio Politécnico da UFSM, Brasil.

Deivid Araújo Magano. Agrônomo, Universidade Federal de Pelotas, Brasil. Mestre em Fitossanidade e Doutorando em Engenharia Agrícola, UFSM, Brasil. Endereço: Av. Roraima, 1000

Bairro Camobi Santa Maria - RS CEP: 97105-900 Brasil maganodeivid@gmail.com, Brasil. e-mail:

Maicon Roberto Ribeiro Machado. Estudante de Agronomia, UFSM, Brasil.

Jerson Vanderlei Carús Guedes. Agrônomo e Mestre em Agronomia, UFSM, Brasil. Doutor em Entomologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Brasil. Professor, UFSM, Brasil.

CATERPILLAR'S CONTROL WITH LOCALIZED APPLICATION IN SOYBEAN CROPS

Valmir Aita, Deivid Araújo Magano, Maicon Roberto Ribeiro Machado and Jerson Vanderlei Carús Guedes

SUMMARY

Soybean defoliating caterpillars are considered pests and must be controlled to prevent economic damages to producers. To minimize the harmful effects of the applied pesticides, effective techniques that minimize their use must be developed, such as the local application at the source of infestation. The objective of this work was to study the effects and the technical feasibility of using a localized control of soybean caterpillars. The experiment was conducted in the field in two soybean growing areas, totaling 26.44ha, in the crop years 2010/2011 and 2011/2012. Samples were collected weekly within a sampling network of 50×50m, recording the numbers of trapped *Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis includens* and *Spodoptera eridania*.

Pesticide application maps were made to quantify the area infests by caterpillars, marking the boundaries on the ground and thereafter a localized application of insecticide was carried out only in areas that exceeded the threshold level and/or defoliation >15%. The occurrence of a concentration of caterpillars in some regions of the lots, allows localized control and leads to an average of 57% savings in insecticide. Caterpillars' control can be performed in a localized manner in areas where the population exceeds the control level, allowing for the maintenance of a defoliation percentage within the recommended levels.

CONTROL DE ORUGAS EN CULTIVO DE SOJA CON APLICACIÓN LOCALIZADA

Valmir Aita, Deivid Araújo Magano, Maicon Roberto Ribeiro Machado y Jerson Vanderlei Carús Guedes

RESUMEN

Las orugas defoliadores de la soja constituyen plagas y necesitan ser controlados para evitar daños económicos al productor. Para reducir al mínimo los efectos nocivos de los plaguicidas aplicados, es menester desarrollar técnicas eficaces que minimicen su empleo, aplicando únicamente en focos localizados de infestación. El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos y la viabilidad técnica de utilizar el control localizado de insectos en cultivos de soja. El experimento de campo se llevó a cabo en dos áreas de uso de la tierra con un total de 26,44ha, en los años de cosecha 2010/2011 y 2011/2012. El muestreo se llevó a cabo semanalmente en

una red de 50×50m, registrando el número de *Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis includens* y *Spodoptera eridania*. Se hicieron mapas de aplicación, se delimitaron los lotes y se realizó la aplicación localizada de insecticidas solo en áreas que exceden el nivel de control de las orugas y/o superan el 15% de defoliación. Esta técnica produjo un ahorro promedio de 57% de insecticidas. El control de las orugas se puede realizar de una manera localizada, en aquellos lugares donde la población excede el nivel de control, lo que permite el mantenimiento del porcentaje de defoliación dentro de los niveles recomendados.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi estudar a viabilidade técnica da utilização do controle localizado de lagartas através de sua distribuição espacial e temporal.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas áreas de cultivo de soja, totalizando 26,44ha, nas safras agrícolas 2010/2011 e 2011/2012. As áreas pertencem ao Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, localizada entre as coordenadas 29°43'08"S 53°44'13"O e 29°43'51"S 53°45'26"O (Figura 1). A semeadura foi feita em linhas distanciadas de 0,50m, objetivando atingir uma população de 300000 plantas/ha.

Na safra 2010/2011 foi utilizada a cultivar Impacto e na safra 2011/2012 a cultivar Potência. A adubação, controle de plantas daninhas e

doenças foram realizados segundo as indicações técnicas para a cultura da soja para a região (Reunião, 2010). Foi necessária a aplicação em área total de 18g·ha⁻¹ de abamectina (Vertimec) para o

controle de ácaros nos dois anos de cultivo. Os pontos amostrais foram previamente determinados através da marcação do perímetro de cada área com GPS de posicionamento absoluto (GarminEtrex)

e geração das respectivas malhas de amostragem de 50×50m com o auxílio do programa CR Campeiro 7.0® (Giotto, 2010). Os pontos da malha foram transferidos para o GPS que foi utilizado para a localização dos pontos no campo, colocando-se em cada ponto uma estaca metálica de 1,5m de altura com uma bandeira de tecido numerado, fixada na extremidade superior, para facilitar a visualização do ponto.

As amostragens foram realizadas a cada sete dias, sempre pela manhã, utilizando-se o pano de batida largo (1×1,5m; Reunião, 2010). O pano era colocado sobre o solo da entrelinha e da linha de soja adjacente, e as plantas da linha eram sacudidas de maneira que as lagartas caíssem sobre o pano, repetindo-se a operação para cada ponto amostral, e a soma das lagartas coletadas nas duas amostragens foi

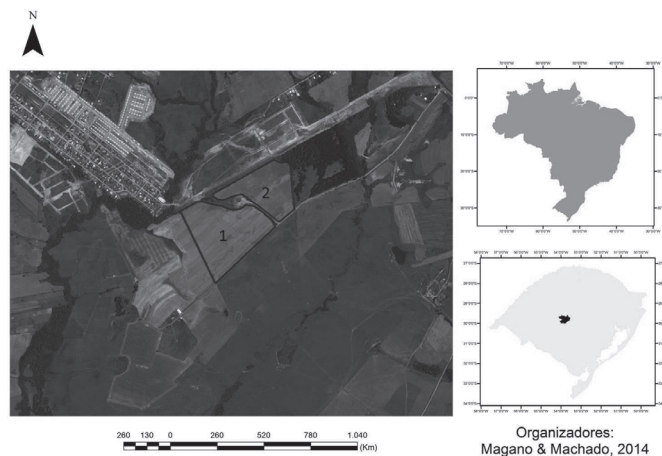


Figura 1. Mapa de localização das áreas (1 e 2) onde foram conduzidos os estudos com manejo localizado de lagartas na cultura da soja, em Santa Maria, RS, Brasil, nas safras 2010/2011-2011/2012. Base cartográfica IBGE, 2014.

considerada como o número total para aquele ponto amostral da malha.

A contagem dos insetos foi feita por espécie, anotando-se as quantidades das lagartas de *A. gemmatalis*, *C. includens* e *S. eridania*, considerando-se somente as lagartas >1,5cm de comprimento. Paralelamente, foi realizada a estimativa visual de desfolha das plantas em cada ponto amostral, considerando-se as plantas inseridas num raio de 5m, atribuindo-se valores de 0 a 100% de desfolha, de acordo com o percentual médio de área foliar consumida pelos insetos.

A partir dos dados coletados, foram estruturados modelos digitais e gerados mapas temáticos de desfolha, de distribuição de lagartas e de aplicação de inseticida, através do programa CR Campeiro® 7.0 (Giotto, 2010). Para a estruturação do modelo digital neste programa, o tipo de modelo utilizado foi o de zona de manejo, considerando-se cada fator individualmente, com interpolação dos dados pelo método de krigagem (semivariograma linear), interpolado pela média da malha (Blackshaw y Vernon, 2006).

A partir da união da área do mapa com mais de 20 lagartas/m² (lagartas >1,5cm) e da área do mapa da desfolha maior que 15%, foi gerado o mapa de aplicação de inseticida. Estes locais foram identificados no campo através dos pontos limítrofes das áreas com e sem aplicação de inseticida visando permitir a sua visualização.

Para a pulverização, foi utilizado um pulverizador acoplado ao sistema hidráulico de um trator, com tanque com capacidade de 600 litros, com cortina de ar, barra de 14m divididos em quatro seções com comando elétrico individualizado para cada seção, utilizando pontas de pulverização tipo leque 110-015. O pulverizador foi regulado para obter-se a vazão de 150 litros/ha de calda, segundo recomendações para a cultura (Reunião, 2010).

Para o controle das lagartas foi utilizado o inseticida Lanna-te BR (Metomil 215 g·L⁻¹) na dosagem de 1 litro/ha, em virtude de sua ação específica sobre lagartas. O conjunto trator + pulverizador foi conduzido pelo operador de forma a cobrir toda a área da lavoura, enquanto que outro operador, também dentro da cabine do trator, de posse do mapa de aplicação impresso e visualizando os pontos limítrofes das áreas a serem pulverizadas na lavoura, fazia a abertura e o fechamento manual do fluxo da calda de pulverização de cada seção da barra do pulverizador de acordo com a necessidade.

Resultados e Discussão

As amostragens realizadas mostraram um predomínio de *A. Gemmatalis* sobre *C. Includens* e de esta sobre *S. eridania*, em todas as áreas experimentais, nos dois anos de cultivo (Figura 2), corroborando com os resultados encontrados na literatura (Guedes *et al.*, 2010). A proporção de espécies é importante para definir os inseticidas e as doses a serem utilizadas, para maior eficácia da estratégia de controle.

No segundo ano de cultivo, o pico populacional das lagartas foi mais tardio quando comparado ao ano anterior, principalmente para *A. gemmatalis*. No caso de *C. includens*, também houve atraso no desenvolvimento das populações, mas mesmo assim, a sua participação foi mais significativa do que no ano anterior, o que pode ser atribuído à maior tolerância desta lagarta ao uso de agrotóxicos (Guedes *et al.*, 2010).

Após a aplicação localizada de inseticida nas duas áreas e nas duas safras, observou-se o eficiente controle de lagartas nos pontos onde foi realizada a pulverização, e uma diminuição progressiva do número de lagartas nos pontos onde não foi realizada a aplicação de inseticida, o que fica evidente na observação das escalas de cada mapa, onde apresentam

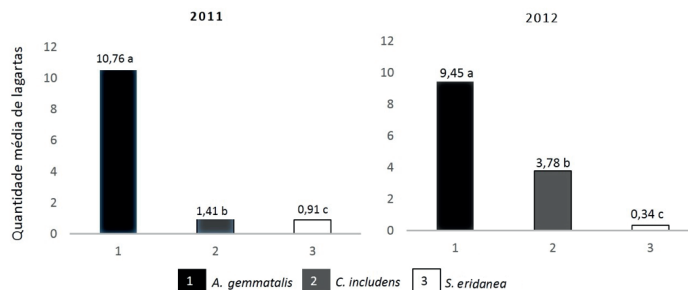


Figura 2. Número médio de lagartas por metro quadrado por ponto amostrado, nos períodos de maior incidência nas áreas de estudo.

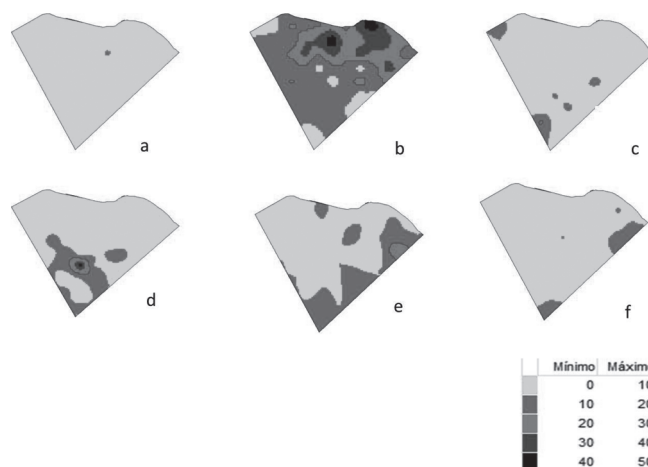


Figura 3. Ocorrência e localização de lagartas na cultura da soja, antes (a), no momento (b) e depois (c, d, e, f) do controle localizado na área N° 1. Santa Maria, RS, Brasil. Safra 2010/2011.

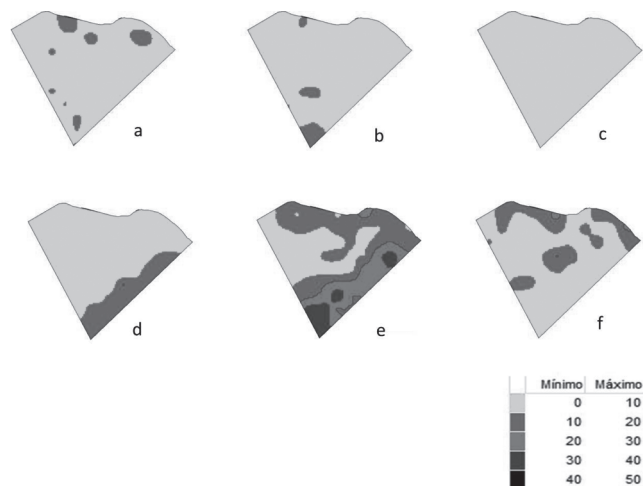


Figura 4. Ocorrência e localização de lagartas na cultura da soja, antes (a, b,c,d), no momento (e) e depois (f) do controle localizado na área N° 1. Santa Maria, RS, Brasil. Safra 2011/2012.

diferentes quantidades de lagartas, através das intensidades de cor (Figuras 3, 4, 5 e 6). Com o controle localizado foi possível retomar o equilíbrio da população de lagartas na área, permanecendo abaixo

do nível de dano econômico, e de desfolha da soja.

A localização da população de lagartas e as áreas de desfolha nem sempre são coincidentes, como no caso das duas áreas estudadas na safra

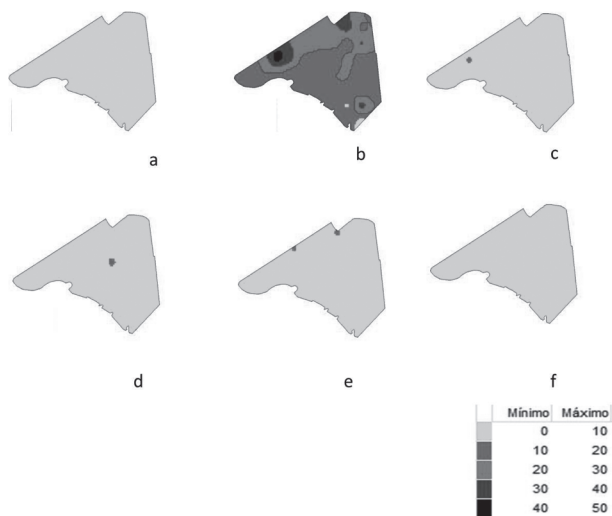


Figura 5. Ocorrência e localização de lagartas na cultura da soja, antes (a), no momento (b) e depois (c, d, e, f) do controle localizado na área N° 2. Santa Maria, RS, Brasil. Safra 2010/2011.

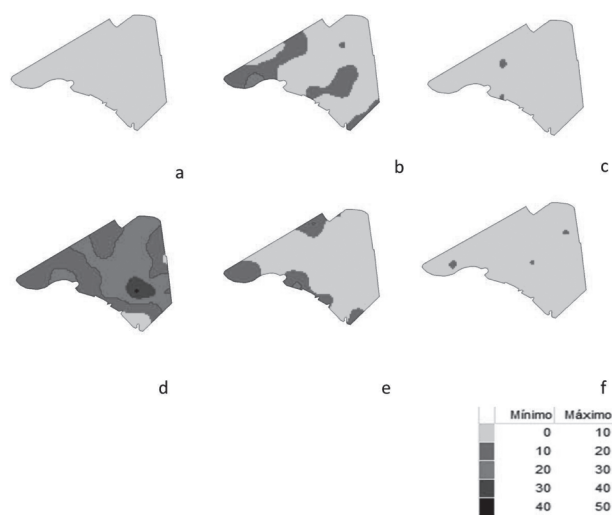


Figura 6. Ocorrência e localização de lagartas na cultura da soja, antes (a, b, c), no momento (d) e depois (e, f) do controle localizado na área N° 2. Santa Maria, RS, Brasil. Safra 2011/2012.

2010/2011, e desse modo é possível afirmar que os dois critérios devem estar integrados para iniciar o manejo, como forma de proteger a produção.

Da mesma forma, quando realizado o controle em área total, não se está levando em conta a heterogeneidade da distribuição das lagartas e a ocorrência de fatores que mantêm parte da área em equilíbrio. A aplicação de inseticida nos locais onde a população está em equilíbrio biológico (fora das áreas de pico populacional) pode ser um potencial causador de desequilíbrio,

favorecendo a rápida reinfestação da lavoura.

Na safra 2011/2012, a aplicação de acaricida e herbicida juntamente com a primeira aplicação de fungicida, acarretou uma diminuição significativa na população de lagartas que estava em crescimento, retardando o pico populacional e, conseqüentemente, o controle localizado. A desfolha ficou abaixo do nível estabelecido nas duas áreas estudadas, e não foi necessário levar em consideração no momento da aplicação do inseticida.

A distribuição espacial das lagartas foi desuniforme em

todas as áreas, com picos de populações em alguns pontos, permitindo o controle somente nos locais onde a quantidade de lagartas ultrapassou o nível estabelecido (Figuras 3, 4, 5 e 6). Os resultados obtidos mostram que o sistema de amostragem foi eficiente, detectando corretamente a variação espacial das lagartas desfolhadoras da soja, obtendo-se sucesso na utilização do controle localizado.

Nas amostragens seguintes à aplicação localizada de inseticida para o controle das lagartas da soja, o comportamento das populações dos locais onde foi aplicado e onde não houve necessidade de aplicação, foi semelhante, sempre tendendo para a diminuição do número de lagartas. Os eventos naturais da biologia da praga e/ou a presença de pássaros, aranhas, formigas e a ocorrência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson são, possivelmente, os fatores que mais contribuíram para que a população de lagartas se mantivesse baixa nos locais onde não houve a aplicação de inseticida (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000; Amaral *et al.*, 2007).

Durante as amostragens foi observado a presença de pássaros consumindo lagartas na lavoura, o que revela a presença do controle biológico natural (Amaral *et al.*, 2007). Também houve contribuição expressiva de aranhas habitando o ecossistema da soja, conforme registros da literatura, sendo que todas as espécies podem ser consideradas como predadoras (Moraes *et al.*, 1991b; Hoffmann-Campo *et al.*, 2000). Da mesma forma, foi registrada a presença de formigas do gênero *Solenopsis*, que se alimentam de lagartas em estágio inicial de desenvolvimento. O fungo *Nomuraea rileyi* foi observado nas avaliações, principalmente na safra 2010/2011 quando as condições climáticas eram favoráveis, fruto de chuvas regulares que ocorreram.

Com a utilização do controle localizado de lagartas em soja nas duas safras, obteve-se a

aplicação média de inseticida em 43% da área, gerando uma economia média de 57% na quantidade de produto aplicado. A intensidade de ocorrência de lagartas em soja é variável a cada ano, devido aos inúmeros fatores ambientais que influenciam o seu ciclo biológico (Moraes *et al.*, 1991a).

Além de diminuir o custo com a aplicação de inseticida, o controle localizado de lagartas em soja traz benefícios indiretos com a diminuição da contaminação ambiental, preservação dos inimigos naturais nas áreas onde existe equilíbrio biológico e diminuição da possibilidade de manifestação de resistência das lagartas aos inseticidas.

Conclusões

1. O controle de *A. gemmatilis*, *C. includens* e *S. eridania* em lavouras de soja pode ser realizado de forma localizada, nos locais onde a população ultrapassa o nível de controle.
2. O controle localizado de *A. gemmatilis*, *C. includens* e *S. eridania* em soja reduz a aplicação de inseticidas em relação ao controle em área total.

REFERENCIAS

- Altoé ST, Pratisoli D, de Carvalho JR, Santos Júnior JG, Paes JPP, Bueno RCOF, Bueno AF (2012) *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitism of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs under different temperatures. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 85: 82-89.
- Amaral JLD, Medeiros MO, Fernandes LMS, Arruda NVM de, Amaral QDRdo (2007) Flutuação populacional de espécies de pássaros insetívoros em áreas de pastagens infestadas pelo *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. *Biodiversidade* 6: 77-85.
- Augusto LGS, Carneiro FF, Pignati W, Rigotto RM, Friedrich K, Faria NMX, Búrigo AC, Freitas VMT, Guiducci Filho E (2012) *Dossiê ABRASCO - Um Alerta sobre os Impactos dos Agrotóxicos na Saúde*. Associação Brasileira de Saúde Coletiva. 2ª Parte. Rio de Janeiro, Brasil. 135 pp.
- Blackshaw RP, Vernon RS (2006) Spatiotemporal stability of two beetle populations in non-farmed habitats in an

- agricultural landscape. *J. Appl. Ecol.* 43: 680-689.
- Bueno RCOA, Parra JRP, Bueno AF, Moscardi F, de Oliveira JRG, Camillo MF (2007) Sem barreira. *Cultivar* 93: 12-15.
- Carmo EL, Bueno AF, Bueno RCOF, Goulart MMP, Carneiro TR (2010) Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Arq. Inst. Biol.* 77: 283-290.
- Conab (2014) *Nono Levantamento da Avaliação da Safra de Grãos 2013/2014*. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, Brasil. www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_08_10_11_00_boletim_graos_mai_2014.pdf (Cons. 17/06/2014).
- Corrêa-Ferreira BS, Alexandre TM, Pellizzaro EC, Moscardi F, Bueno AF (2010) *Práticas de Manejo de Pragas Utilizadas na Soja e seu Impacto sobre a Cultura*. Circular Técnica N° 78. Embrapa, Brasil. 15 pp.
- Embrapa (2013) *Embrapa Soja*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22& (Cons. 03/06/2013).
- FAO (2014) *Demanda Mundial por Alimentos e Combate a Fome*. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. www.fao.org.br/FAODdma.asp (Cons. 22/01/2014).
- Giotto E (2010) *CR Campeiro 7 - Sistema de Informações Gerenciais de Propriedades Rurais*. Laboratório de Geomática, DER/CCR/UFSM, Brasil.
- Guedes JVC, Stecca CS, Rodrigues RG, Bigolin M (2010) Nova dinâmica. *Cultivar grandes culturas* 139: 24-26.
- Hoffmann-Campo CB, Moscardi F, Corrêa-Ferreira BS, Oliveira LJ, Sosa-Gómez DR, Panizzi AR, Corso IC, Gazzoni DL, Oliveira EBde (2000) *Pragas da Soja no Brasil e seu Manejo Integrado*. Circular Técnica N° 30. Embrapa Soja, Brasil. 70 pp.
- Kogan M, Turnipseed SG, Shepard M, Oliveira EB, Borgó A (1977) Pilot insect pest management program for soybean in Southern Brazil. *J. Econ. Entomol.* 5: 659-663.
- Krell RK, Pedigo LP, Babcock BA (2003) Comparison of estimated costs and benefits of site-specific versus uniform management for the bean leaf beetle in soybean. *Prec. Agric.* 4: 401-411.
- Llorens J, Gil E, Llop J, Escolá A (2010) Variable rate dosing in precision viticulture: Use of electronic devices to improve application efficiency. *Crop Protect.* 29: 239-248.
- Mckinion JM, Jenkins JN, Willers JL, Zumanis A (2009) Spatially variable insecticide applications for early season control of cotton insect pests. *Comput. Electron. Agric.* 67: 71-79.
- Moraes RRde, Loeck AE, Belarmino LC (1991a) Flutuação populacional de Plusiinae e *Anticarsia Gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja no Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.* 26: 51-56.
- MoraesRR de, Loeck AE, Belarmino LC (1991b) Inimigos naturais de *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) e de *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja no Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.* 26: 57-64.
- Reunião (2010) *Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2010/2011 e 2011/2012*. 38ª Reunião de pesquisa da soja da região sul. FUNDACEP FECOTRIGO. Cruz Alta, Brasil. 168 pp.
- Riffel CT, Garcia MS, Santi AL, Basso CJ, Flora LPD, Cherubin MR, Eitelwein MT (2012) Densidade amostral aplicada ao monitoramento georreferenciado de lagartas desfolhadoras na cultura da soja. *Ciência Rural* 42: 2112-2119.
- Vivan LM, Degrande PE (2011) Pragas da soja. *Bol. Pesq. Soja* 15: 239-297.