



Foto: Elisangela Gomes Fidelis

Manejo Integrado de Lagartas-Praga da Soja em Roraima

Elisangela Gomes Fidelis¹

Marcelo Negrini²

Rosely Souza Pereira³

Introdução

O cultivo da soja vem crescendo em Roraima nos últimos anos. Na safra de 2016, a área cultivada foi de 30.000 ha, com uma produtividade de 3.000 Kg/há, acima da média nacional de 2.882 kg/ha. A soja é hoje o grão mais cultivado no estado, representando 54,7% da área das culturas anuais (CONAB, 2017). Roraima tem uma vantagem competitiva com os demais estados produtores do Brasil, pois a soja é cultivada durante o período entressafra (maio/setembro) desses estados, o que pode resultar em maior preço do produto (Carvalho et al., 2007).

O manejo de pragas ainda é um desafio para o cultivo da soja. A maior parte dos produtores seguem calendários predefinidos de aplicação de agrotóxicos e não realizam o manejo integrado de pragas (MIP). O MIP é uma estratégia de controle de pragas que procura consorciar diversas táticas de controle com ênfase nas táticas naturais e na tolerância da planta ao ataque. Neste contexto, um inseto que ataca a cultura só é considerado praga quando causa danos econômicos. O MIP é

composto de três componentes básicos: a diagnose, a tomada de decisão de controle e as táticas de manejo.

Apesar de diminuir os custos de produção com a redução do número de aplicações de inseticidas sem perda de produtividade, os desafios para o MIP na soja são enormes devido ao aumento da complexidade das interações da entomofauna associada, surgimento de espécies resistentes a inseticidas químicos e mudanças de status de praga (Bueno et al., 2012a). Para Roraima, devido as altas temperaturas e consequente aceleração do ciclo das espécies pragas, estas dificuldades ainda são maiores.

¹ Engenheira Agrônoma, Doutora em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

² Engenheiro Florestal, Doutor em Biotecnologia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

³ Bióloga, Escola Superior de Agricultura Luiz De Queiroz - USP, São Paulo, SP.

Diagnose

As principais espécies de lagartas-praga da soja em Roraima são a lagarta-falsa-medideira *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Erebidae) e a lagarta-enroladeira *Omiodes indicata* (Lepidoptera: Pyralidae) (Pereira et al., 2004; Marsaro Júnior et al., 2010). Recentemente, outras pragas têm se tornando importantes, tais como *Helicoverpa armigera*, reportada em 2014 no estado, a lagarta-da-maçã-do-algodoeiro *Chloridea virescens* e o complexo de lagartas do gênero *Spodoptera*, como *S. cosmioides*, *S. eridania*, *S. frugiperda* e *S. albula* (Lepidoptera: Noctuidae).

• Falsa-medideira, *Chrysodexis includens* (Lepidoptera: Noctuidae)

A falsa-medideira, *Chrysodexis includens* (Figura 1A), tem esse nome devido a sua característica de movimentação que parece estar medindo palmas, em decorrência de possuir apenas dois pares de pernas abdominais. As lagartas têm coloração predominantemente verde (Sosa-Gómez et al., 2010). Durante a fase jovem passam, em média, por seis instares, que duram entre 13 e 20 dias (Moscardi et al., 2012). A pupa é envolta por uma teia, tem coloração verde-clara e geralmente se localiza na face abaxial das folhas baixas (Figura 1B). Sua duração é de 7 a 9 dias (Moscardi et al., 2012). As mariposas apresentam coloração predominantemente escura com manchas prateadas (Figura 1C). Uma fêmea pode ovipositar entre 500 a 1.300 ovos (Jensen et al., 1974), sendo que a postura é individual e os ovos são de coloração creme.

A falsa-medideira tem se tornado um dos mais sérios problemas em lavouras de soja no Brasil, podendo ser considerada uma praga chave da cultura (Sosa-Gómez, 2017). Entre os fatores responsáveis pela mudança de status de falsa-medideira de praga secundária para praga chave apontam-se o crescente uso de fungicidas que eliminam importantes fungos entomopatogênicos (Sosa-Gómez, 2017) e o hábito de permanecer predominantemente no estrato inferior da planta, o que dificulta a tecnologia de aplicação dos inseticidas aplicados na lavoura. Em Roraima, nas últimas duas safras falsa-medideira foi a espécie mais comum nos cultivos de soja.

O consumo foliar realizado pela falsa-medideira varia muito dependendo da cultivar, fase fenológica da planta e local de cultivo (campo ou casa de vegetação), com resultados entre 64 cm² a 200 cm² (Bueno et al., 2011). Nos primeiros instares (1º e 2º), as lagartas raspam as folhas e a partir do 3º instar já conseguem perfurá-las, entretanto, sem danificar as nervuras principais (Figura 1D).

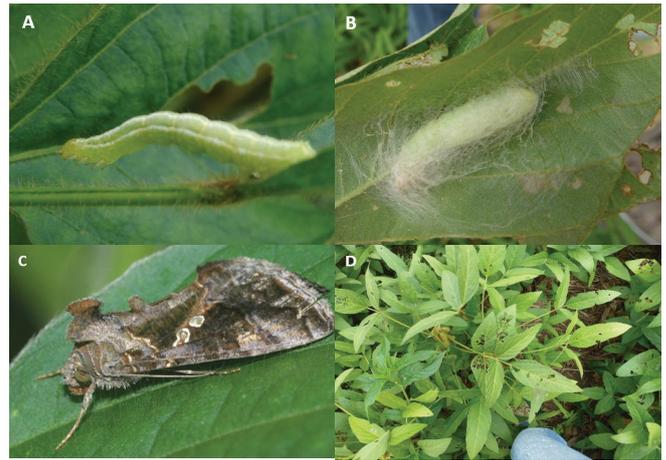


Figura 1. Lagarta (A), pupa (B), adulto (C) e danos causados pela lagarta-falsa-medideira (D).

Fotos: A e C: Adeney Bueno. B e D: Elisangela Gomes Fidelis

• Lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Erebidae)

A lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*, passa, em média, por seis instares tendo colorações que vão de verde até cores escuras nos instares mais avançados com linhas brancas longitudinais na região dorsal (Figura 2A) (Sosa-Gómez et al., 2010). A depender das condições de campo, a duração do período larval varia entre 15,1 a 19,4 dias (Magrini et al., 1999). A pupa é de cor marrom e, geralmente, essa fase ocorre no solo. A mariposa apresenta uma linha diagonal com coloração marrom-canela que une as pontas do primeiro par de asas (Figura 2B). As fêmeas depositam em média 74 ovos, porém cerca de metade destes não se transformam em lagartas (Magrini et al., 1999).

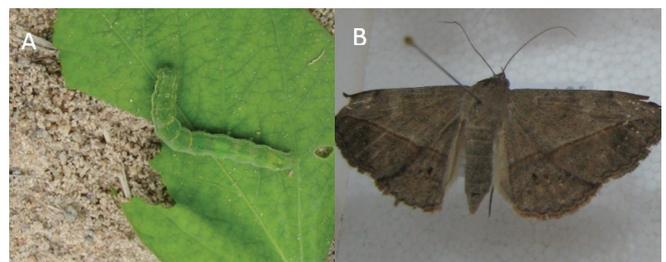


Figura 2. Lagarta (A) e adulto (B) de lagarta da soja.

Fotos: Elisangela Gomes Fidelis

Assim como a lagarta-falsa-medideira, a lagarta da soja raspa as folhas nos três primeiros instares e a partir do terceiro instar causa perfurações. Uma lagarta pode consumir de 85 cm² a 150 cm² de folha e em alguns casos, essas lagartas podem consumir até 100% das plantas se não forem corretamente manejadas (Moscardi et al., 2012). No entanto, em Roraima, a densidade desta espécie tem reduzindo nos últimos anos.

• **Lagarta-enroladeira, *Omiodes indicata***
(Lepidoptera: Pyralidae)

A lagarta-enroladeira, *Omiodes indicata* tem coloração verde-escura (Figura 3A). O período larval apresenta cinco instares e duram de 14 a 28 dias. A pupa tem cor marrom e fica protegida entre as folhas enroladas pela lagarta e seu período pupal varia de 5 a 16 dias. Os adultos são mariposas de cor amarelo-alaranjada, apresentando em suas asas três listras difusas de coloração castanho-escura, que vivem por 7 a 14 dias, sendo que as fêmeas são capazes de ovipositar entre 165 a 466 ovos (Sosa-Gómez et al., 2010).

Como seu nome indica, a lagarta enroladeira causa o enrolamento dos folíolos da parte apical da planta de soja (Figura 3B). Isso ocorre por meio dos fios de seda secretados pelas lagartas que unem as bordas dos folíolos. O enrolamento dos folíolos reduz a fotossíntese da planta e serve de abrigo para as lagartas, onde também se alimentam (Gazzoni et al., 1994; Sosa-Gómez et al., 2010).

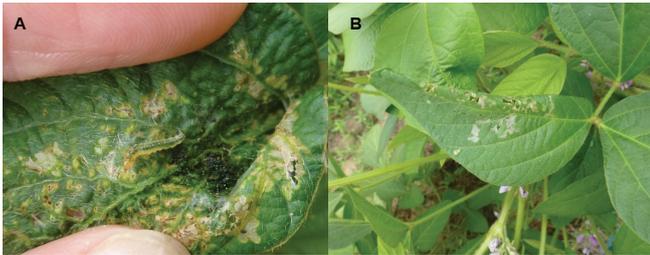


Figura 3. Lagarta-enroladeira.
Fotos: Elisangela Gomes Fidelis

• **Lagarta-da-maçã-do-algodoeiro, *Chloridea virescens***
(Lepidoptera: Noctuidae)

Conhecida como lagarta-da-maçã-do-algodoeiro, pois ataca as maçãs do algodoeiro, *C. virescens* vem se tornando uma praga importante para a cultura da soja, especialmente em áreas próximas a cultivos de algodão (Tomquelski; Maruyama, 2009). Em Roraima, esta praga já está presente em cultivos de soja e sua ocorrência pode aumentar com os cultivos de algodão que vêm se estabelecendo no estado.

A coloração das lagartas é bastante variada podendo ser verde-amarelada, marrom-avermelhada até com tonalidades mais escuras e possuem pontos negros nos segmentos e listras pálidas no dorso (Figura 4A). Nessa fase são muito confundidas com *Helicoverpa armigera*. Os adultos apresentam coloração marrom e três listras brancas nas asas (Figura 4B). As fêmeas podem ovipositar entre 500 a 800 ovos durante o período reprodutivo (Moreti, 1980).

A lagarta-da-maçã-do-algodoeiro tem preferência por atacar as flores e vagens da soja, contudo pode

se alimentar de folhas. Essa praga é considerada de difícil controle e tem comprometido sistemas de rotação de culturas de soja/algodão no centro-oeste brasileiro (Tomquelski; Maruyama, 2009; Degrande; Vivan, 2011).

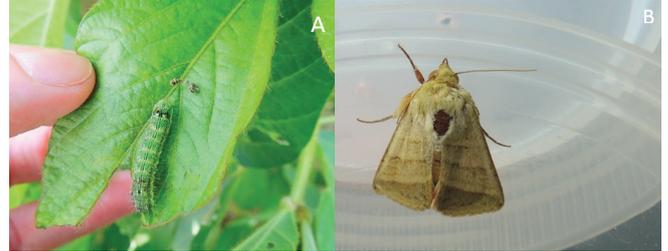


Figura 4. Lagarta (A) e adulto (B) de *Chloridea virescens*.
Fotos: Elisangela Gomes Fidelis

• ***Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)**

As lagartas do gênero *Spodoptera* têm causado significativos danos as lavouras de soja. As espécies já observadas em cultivos de soja são: *S. frugiperda*, *S. cosmioides*, *S. eridania* e *S. albula*. Elas podem causar danos em plântulas, reduzindo o estande de cultivo, mas também têm sido relatadas como desfolhadoras na fase reprodutiva e se alimentam ainda de vagens (Santos et al., 2005). *Spodoptera frugiperda* (Figura 5) é comumente associada a ataques em plântulas de soja cortando-as paralelamente ao solo (Moscardi et al., 2012). Os surtos destas lagartas geralmente estão associados a períodos de estiagem (Degrande; Vivan, 2010). Estes surtos de *S. frugiperda* já foram observados em Roraima.



Figura 5. Lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*.
Foto: Elisangela Gomes Fidelis

A identificação das espécies de *Spodoptera* só é possível com auxílio de um especialista. Para o monitoramento e implementação do MIP a identificação a este nível já é suficiente uma vez que os níveis de controle são os mesmos para todas as espécies desse gênero.

• ***Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)**

Na fase jovem, as lagartas passam por 5 a 6 instares (EPPO, 1981) e suas características mais proeminentes são a cabeça de coloração parda clara, linhas brancas de pequena espessura nas laterais do corpo e pelos (Figura 6) (Matthews, 1999). O tegumento tem aspecto coriáceo (Czepak et al., 2013). A pupa é de cor marrom e essa fase ocorre no solo. O adulto possui, em suas asas anteriores entre sete a oito manchas e enquanto as asas dos machos são de coloração cinza-esverdeado as fêmeas apresentam coloração pardo alaranjado (Figura 6). Após acasalamento cada fêmea pode ovipositar entre 1.000 a 1.500 ovos de forma isolada (EPPO, 1981).



Figura 6. Lagarta atacando a flor (A), adulto (B) e injúrias causadas por *Helicoverpa armigera* em soja (C).
Fotos: Elisângela Gomes Fidelis

Esta espécie foi reportada no território brasileiro em 2013 (Czepak et al., 2013) e em Roraima em 2014 (Sosa-Gómez et al., 2015). *Helicoverpa armigera* foi considerada uma praga quarentenária ausente no Brasil, por causar grandes prejuízos econômicos principalmente às lavouras de soja, milho e algodão. Em Roraima, perdas na produtividade de até 40% foram observados pelo ataque desta lagarta em cultivos de soja.

As lagartas de *H. armigera* têm preferência por flores e vagens da soja, afetando diretamente a produtividade. O controle da lagarta na fase reprodutiva da cultura da soja é difícil, pois os produtos aplicados (inseticidas ou agentes microbianos) não atingem facilmente o alvo que fica dentro do dossel da planta. *Helicoverpa armigera* é relatada atacando 60 espécies de plantas tanto de interesse econômico como nativas (POGUE, 2004), alimentam-se de estruturas vegetativas e reprodutivas (Wang; Li 1984). Somente na Bahia, onde também foi relatada em 2013, os

prejuízos nas culturas da soja, algodão e milho foram estimados em US\$ 1 bilhão (Ávila; Vivan; Tomquelski, 2013; Czepak et al., 2013). O controle químico com piretroides, organofosforados e carbamatos, comumente utilizados para o controle de lagartas, são ineficientes para o controle de *Helicoverpa armigera* (Ávila; Vivan; Tomquelski, 2013). Entretanto, os inseticidas químicos, flubendiamida e espinosade e os biológicos baculovírus e Bt apresentam eficiência satisfatória para o controle dessa praga (Kuss et al., 2016).

Tomada de Decisão de Controle

A tomada de decisão de controle é feita em decorrência dos níveis populacionais das lagartas-praga e do percentual de desfolha. A determinação dos níveis populacionais por meio de contagem de lagartas em campo é um método simples e de fácil aplicação, no entanto, bastante trabalhoso e demorado. Por outro lado, a determinação pelo percentual de desfolha é mais fácil e rápido, contudo deve ser realizado por pessoal treinado. Para aumentar a precisão das medições, existem aparelhos que determinam a área foliar. Ambos os métodos devem ser empregados no monitoramento da lavoura, pois a identificação da espécie que está causando a injúria é fundamental para a escolha do método de controle, inseticida e dosagem.

A amostragem de lagartas deve ser feita com o pano-de-batida (Figura 7), que consiste de tecido branco de algodão ou plástico, de 1m de comprimento e largura adaptável ao espaçamento entre as fileiras de soja, contendo suporte de madeira em cada borda lateral. Para a amostragem, o pano deve ser colocado entre duas fileiras de soja sendo uma das fileiras batidas vigorosamente contra o pano, onde as lagartas são contadas. No início do cultivo, quando as plantas ainda apresentam de 2-3 folíolos, para se evitar injúrias mecânicas, pode ser realizada a inspeção visual das plantas em um metro linear das duas linhas de semeadura.



Figura 7. Amostragem de lagartas com pano-de-batida.
Foto: Adeney F. Bueno

A amostragem deve ser feita com caminharmento em zigue-zague em toda a área de cultivo. O número de pontos amostrais varia conforme o tamanho da lavoura, sendo 6 pontos em áreas com até 10 ha, 8 pontos de 11-30 ha e 10 pontos em lavouras com 31-100 ha. Áreas maiores do que 100 ha, recomenda-se sua subdivisão em talhões com até 100 ha. As amostragens devem ser realizadas semanalmente, encurtando-se para 3 ou 4 dias se constatado, na última avaliação, níveis muito próximos aos de controle (Figura 8). Após as amostragens, deve-se calcular a média de lagartas por batida de pano. Os níveis de controle para cada espécie de lagarta estão na tabela 1.

Tabela 1. Níveis de ação para lagartas na cultura da soja.

Praga	Quando controlar?	Observação
Lagartas (qualquer espécie)	Desfolha igual ou superior a 30% no estágio vegetativo	Dar preferência para aplicação de produtos mais seletivos aos inimigos naturais
	Desfolha igual ou superior a 15% no estágio reprodutivo	
<i>C. includens</i> e <i>A. gemmatilis</i>	20 ou mais lagartas $\geq 1,5$ cm/metro (pano-de-batida)	
Lagartas <i>Helicoverpa</i> e Lagarta-da-maçã-do-algodoeiro.	4 ou mais lagartas/metro (pano-de-batida) durante o estágio vegetativo da cultura	Mais que 50% das lagartas menores que 1,5 cm dar preferência para aplicação de vírus, bactéria ou inseticida do grupo dos reguladores de crescimento de inseto.
	2 ou mais lagartas/metro (pano-de-batida) durante o estágio reprodutivo da cultura	Mais que 50% das lagartas maiores que 1,5 cm dar preferência para aplicação de produtos com maior efeito de choque.
Lagartas do complexo <i>Spodoptera</i>	10 ou mais lagartas $\geq 1,5$ cm/metro (pano-de-batida)	Dar preferência para aplicação de produtos mais seletivos aos inimigos naturais

Fonte: Bueno e Silva, 2016

Com relação ao percentual de desfolha, a cultura da soja tolera até 30% na fase vegetativa e 15% na fase reprodutiva (Tecnologia, 2008). Entretanto, salienta-se que é fundamental a identificação da espécie que está causando a desfolha.

Métodos de Manejo

Controle Biológico

• Entomopatógenos

Os entomopatógenos são microrganismos que infectam e causam doenças em insetos. Entre esses microrganismos pode-se citar os fungos, as bactérias e os vírus. Os entomopatógenos podem ser aplicados em equipamentos convencionais de aplicação de inseticida e o produtor deve estar atento às condições climáticas, recomendando-se efetuar aplicações em períodos de temperatura mais amena, com baixa incidência de radiação solar.

• Fungos

Os principais fungos que ocorrem naturalmente infectando lagartas (Figura 8) são: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Nomurea rileyi* (Ruiz-Nájera et al., 2013), *Paecilomyces tenuipes*, *Zoophthora radicans* (Sosa-Gómez; Silva, 2002), *Isaria fumosorosea* (Gandarilla-Pacheco et al., 2015), *Cladosporium velox* (Bahaderjeet, 2016). No entanto, não existem produtos comerciais a base desses fungos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle de lagartas em soja (Agrofit, 2019).



Figura 8. Lagartas infectadas por fungos em Roraima. Fotos: Elisangela Gomes Fidelis

• Bactérias

No grupo das bactérias, *Bacillus thuringiensis* é o único agente microbiano recomendado para lagartas da soja, com 24 produtos registrados no MAPA. De modo geral, bactérias entomopatogênicas contaminam os insetos por ingestão, dessa maneira o inseto deve se alimentar das folhas tratadas para que o controle tenha efeito. Após serem alimentadas com folhas tratadas com *B. thuringiensis* as lagartas reduzem o consumo foliar em 95% (Moscardi; Carvalho, 1993). Além disso, cultivares transgênicas com tecnologia Bt

apresentam significativa redução nas densidades das lagartas em cultivos de soja (Fazam et al., 2013).

• Vírus

Entre os vírus, seis são registrados no MAPA para controle de lagartas na soja, sendo eles específicos para cada espécie (Agrofit, 2019), sendo:

- *Baculovirus anticarsia*, para controle de *A. gemmatilis* (cinco produtos registrados);

- *Baculovirus Helicoverpa armigera* (três produtos registrados), *Helicoverpa zea nucleopolyhedrovirus* VPN-HzSNPV (três produtos registrados) e *Autographa californica multiple nucleopolyhedrovirus* (AcMNPV) (um produto registrado), para controle de *H. armigera*;

- *Baculovirus Chrysodeixis includens*, para controle de *C. includens* (dois produtos registrados);

- *Baculovirus Spodoptera frugiperda*, para controle de *S. frugiperda* (dois produtos registrados).

Assim como as bactérias, os vírus também agem por ingestão.

• Parasitoides

A literatura é farta de relatos de parasitoides tanto de lagartas e de ovos de lagartas, sendo registrados oito famílias da ordem Hymenoptera com 26 espécies de parasitoides e a família Tachinidae da ordem Diptera com 11 espécies (Bueno et al., 2012). Apesar da imensa diversidade, existem apenas cinco registros de parasitoides para controle de lagartas na soja no MAPA, todos com *Trichogramma pretiosum* (Agrofit, 2019).

Trichogramma pretiosum é um parasitoide de ovos, inclusive de lepidópteros e estudos comparando diferentes linhagens identificaram que *T. pretiosum* linhagem RV apresenta performance melhor que as demais, com maiores taxas de parasitismo, menor longevidade, elevada viabilidade e maior razão sexual, ou seja, número de fêmeas maior do que de machos (Bueno, 2008).

Trichogramma pretiosum são comercializados em cartelas com cédulas destacáveis com 50 a 100 mil indivíduos. No campo essas cartelas devem ser destacadas e distribuídas uniformemente pela lavoura. Bueno (2008) obteve taxas de parasitismo de 70% dos ovos de falsa-medideira e de lagartas-da-soja liberando 25,6 fêmeas de *T. pretiosum* linhagem RV por ovo da praga na fase reprodutiva da cultura. Como a amostragem de ovos é um processo difícil sugere-se efetuar um levantamento de adultos, por meio armadilhas luminosas, e correlacionar com o número de ovos por mariposa por dia (Bueno et al., 2012).

Em soja, *T. pretiosum* linhagem RV, tem um raio de ação média de 8,0 m e uma área de dispersão de 85,2 m², sendo necessários 117 pontos de liberação por hectare e novas liberações devem ser feitas a cada cinco dias (Bueno, 2008). Quanto à densidade de liberação, pode-se diminuir nas fases iniciais da cultura, pois a capacidade de forrageamento do parasitoide é maior (Bueno et al., 2012b). Densidades muito elevadas do parasitoide podem favorecer o superparasitismo, ou seja, a ocorrência de parasitoides de *T. pretiosum* que comprometeriam sua eficiência (Lopes, 1988). O uso de *T. pretiosum* é um método complementar de controle para reduzir o uso de inseticidas, não devendo ser efetuado de maneira exclusiva, a associação com outros métodos de controle manterá o nível populacional das pragas abaixo do nível de controle (Barbosa et al., 2013)

Em avaliações realizadas em áreas de cultivos de soja do estado de Roraima foram encontrados parasitoides de lagartas das seguintes famílias: Braconidae, Chalcididae (Hymenoptera) e Tachinidae (Diptera) (Figura 9). No caso daqueles da família Braconidae destacamos a poliembrião, isto é, de apenas uma lagarta, são gerados inúmeros parasitoides o que potencializa o controle biológico (Figura 10).



Figura 9. Adultos de parasitoides da ordem Hymenoptera, das famílias Chalcididae (A) e Braconidae (B) e da ordem Diptera, da família Tachinidae (C) encontrados parasitando lagartas em cultivos de soja em Roraima.

Fotos: Elisângela Gomes Fidelis



Figura 10. Lagarta parasitada por parasitoide da família Braconidae (Hymenoptera). A imagem mostra as pupas dos parasitoides que emergiram da lagarta.

Fotos: Elisângela Gomes Fidelis

Manejo Cultural

O MIP preconiza o uso de diversas táticas que visam reduzir, naturalmente, a densidade populacional de insetos pragas. A rotação de culturas é uma delas e consiste no estabelecimento de culturas diferentes em um mesmo local sequenciadas de forma racional (Souza, et al., 2013). Dessa forma, uma cultura não pode ser reimplantada em uma mesma área por no mínimo dois anos (Derpsch, 1986). Além disso, deve-se evitar o cultivo de espécies da mesma família, como por exemplo soja/feijão. Com relação ao controle de pragas, é importante ficar atento às pragas da cultura anterior para verificar o potencial de permanecer na área e atacar a nova cultura como ocorre na sucessão algodão/soja para *Chloridae virescens* (Tomquelski; Maruyama, 2009).

O plantio direto é uma técnica de cultivo conservacionista, pois não há revolvimento do solo para a implantação da nova safra, além disso, a palhada da cultura anterior protege o solo de eventos erosivos (Fidelis et al., 2003). Apesar de ser uma técnica interessante para a manutenção da sustentabilidade do agroecossistema é importante ficar atento ao aparecimento de insetos pragas. *Spodoptera frugiperda* é relatada como praga importante de plântulas de soja, especialmente quando encontram abrigos em restos culturais (Moscardi et al., 2012).

Controle Químico

O controle químico de lagartas da soja deve ser feito com inseticidas com registro no MAPA e liberação pelo órgão estadual pertinente, no caso de Roraima, pela ADERR. A lista de ingredientes ativos registrados para o controle de lagartas na cultura da soja podem ser encontrados no sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT) através do seguinte endereço eletrônico: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

O número de produtos registrados é grande, existindo, portanto, várias opções na escolha do mais adequado. Deve-se preferir produtos de menor classificação toxicológica, ou seja, aqueles que possuem menores riscos de intoxicação dos aplicadores e também menor classificação ambiental, ou seja que causam menos danos ao ambiente. Deve-se também respeitar o período de carência do produto para preservação da saúde dos consumidores. Todas essas informações podem ser consultadas gratuitamente no endereço eletrônico do AGROFIT acima citado.

O controle deve ser feito somente após a amostragem indicar que a densidade da praga

for igual ou superior aos níveis de controle. Para a aplicação deve sempre utilizar equipamento de proteção individual pelos aplicadores, tanto para o manuseio do produto, preparo da calda, pulverização da lavoura, limpeza do pulverizador e destino final das embalagens. Para se reduzir o impacto dos inseticidas sobre os inimigos naturais e aumentar a eficiência de controle, a aplicação deve ser realizada nas horas mais frescas do dia. Nas condições climáticas de Roraima, a aplicação deve ser antes das nove horas da manhã e depois das 17 h, de preferência à noite.

A rotação de inseticidas de mecanismos de ação diferentes deve ser realizada para que se reduza a seleção de populações de pragas resistentes aos inseticidas. Para isso o produtor pode acessar o Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas (IRAC) através do endereço eletrônico: <http://www.irc-br.org/modo-de-ao-de-inseticidas-e-acaricidas>. Dessa forma, pode optar por usar durante o ciclo da lavoura produtos com modos de ação distintos e dessa forma realizar o manejo da resistência de pragas.

Uso de Soja Bt

A soja Bt é uma tecnologia transgênica em que um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis* foi inserido no código genético da soja. Dessa forma, a soja Bt é capaz de produzir as toxinas que a bactéria produz e com isso controlar as lagartas. O tratamento com inseticidas na soja Bt é bastante reduzido devido à resistência a lagartas-praga. Apesar disso, o custo das sementes transgênicas pode igualar o custo total de produção com as variedades convencionais. Portanto, o produtor deve ficar atento ao preço pago pelas sementes transgênicas, para garantir uma maior rentabilidade.

Um aspecto muito importante para o uso dessa tecnologia é a área de refúgio para evitar a pressão de seleção de lagartas resistentes a soja Bt. A área de refúgio, como próprio nome sugere, é um local destinado ao cultivo de variedades convencionais de soja ou até transgênicas tolerantes a herbicidas. A área de refúgio deve ser cultivada próxima da área da soja Bt com cultivar de ciclo semelhante. Além disso, deve-se reservar 20% da área total para a área de refúgio, ou seja, para um plantio de 100 ha, deverão ser reservados 20 ha para área de refúgio e os demais 80 ha para a soja Bt. Apesar de ser tolerante ao ataque de lagartas, a soja Bt também deve ser monitorada para avaliação da resistência das lagartas a tecnologia Bt e assim efetuar o manejo da resistência.

Em 2018, a Embrapa Roraima recomendou 11 variedades de soja, sendo que uma delas a BRS 9180IPRO possui a tecnologia Bt. Esse híbrido

tem o ciclo médio que varia de 119 a 139 dias, portanto, para compor a área de refúgio deve ser utilizada uma variedade com ciclo semelhante. A soja BRS 9180IPRO controla a lagarta da soja, falsa-medideira e a broca das axilas, além de suprimir as lagartas do tipo *Elasmo*, *H.zea* e *H.armigera*.

Referências

- AGROFIT. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit/cons/principal/agrofit/cons>>. Acesso em: 12 ago. 2019.
- ÁVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera/Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 23).
- BARBOSA, G. C.; POMARI, A. F.; BORTOLOTTI, O. C.; UENO, A. F.; BRAGA, K. B.; QUEIROZ, A. P.; CRUZ, Y. K. S.; SANZOVO, A. W. Controle biológico de lepidópteros-praga da soja com liberação de *Trichogramma pretiosum*. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 125-128. (Embrapa Soja. Documentos, 339).
- BUENO, R. C. O. F.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidopteran larvae consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, v. 67, p. 170-174, 2011.
- BUENO, A. de F.; PANIZZI, A. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; GAZZONI, D. L.; HIROSE, D. MOSCARDI, F.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S. Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Org.). **Soja manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga**. Distrito Federal: Embrapa, 2012a. p. 37 – 74.
- BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R. C. O. de. Inimigos naturais das pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Org.). **Soja manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga**. Distrito Federal: Embrapa, 2012. p. 37 – 74.
- BUENO, A. de F.; SILVA, D. M. Velhas inimigas. **Revista Cultivar**, v. 17 p. 18-21, 2016.
- BUENO, R. C. O. F. **Bases biológicas para utilização de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para controle de *Pseudoplesia includens* (Walker, 1857) e *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja**. 2008. 119 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- BAHADERJEET, S. Insecticidal potential of an endophytic *Cladosporium velox* against *Spodoptera litura* mediated through inhibition of alpha glycosidases. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 131, p. 46–52. 2016.
- CARVALHO, F. G.; FERREIRA, M. N. C.; SANTANA, A. C. de. **Análise do mercado e da concentração espacial da cadeia produtiva da soja na Amazônia**. Belém: Banco da Amazônia, 2007. 50 p. (Estudos Setoriais, 4)
- CONAB. **Séries históricas**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252>>. Acesso em: 15 out. 2017.
- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, L. M. V.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.
- DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. In: TECNOLOGIA e produção soja e milho 2010/2011. Maracaju: Fundação MS, 2010. p. 117-170.
- DERPSCH, R. **Rotação de culturas: plantio direto e convencional**. São Paulo: CIBA-GEYGY divisão agrícola, 1986.
- EPPO. **Data sheet on quarantine organisms n° 110: *Helicoverpa armigera***. Paris: EPPO, 1981. (Bulletin, 11).
- FAZAM, J. C.; SISMEIRO, M. N. S.; ROGGIA, S.; PASINI, A.; TURA, G. M.; VISENTINI, A.; VIEIRA, A. C.; SILVA, J. E. P. da; LOPES, G. H. Efeito da soja Bt sobre a frequência e densidade populacional de pragas e predadores. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 115-118. (Embrapa Soja. Documentos, 339).
- GANDARILLA-PACHECO, F. L.; FLORES-GONZÁLEZ, M. S.; MORALES-RAMOS, L. H.; ELÍAS-SANTOS, M.; GALÁN-WONG, L. J.; QUINTERO-ZAPATA, I. Effect of Native Mexican Isolates of *Isaria fumosorosea* (Wize) Brown & Smith on *Spodoptera exigua* (Hübner) and *Helicoverpa zea* (Boddie). **Southwestern Entomologist**, v. 40, n. 4, p. 721-729, 2015.
- GAZZONI, D. L.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; MOSCARDI, F.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J. de; CORSO, I. C. Insects. In: **TROPICAL soybean: improvement and production**. Rome: FAO, 1994. p. 81-108. (Plant Production

and Protection Series, 27).

JENSEN, R. L.; NEWSON, L. D.; GIBBENS, J. Soybean Looper; effect of adult nutrition on oviposition, mating frequency and longevity. **Journal of Economic Entomology**, v. 67, p. 467-4760, 1974.

KUSS, C. C.; ROGGIA, R. C. R. K.; BASSO, C. J.; OLIVEIRA, M. C. N. de.; PIAS, O. H. de. C.; ROGGIA, S. Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 527-536, 2016.

LOPES, J. R. S. **Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym.: Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.: Pyralidae)**. 1988. 141 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

MAGRINI, E. A.; BOTELHO, P. S. M.; SILVEIRA NETO, S. Biologia de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 na cultura de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 527-535, 1999.

MARSARO JUNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SILVA, W. R. da; GRIFFEL, S. C. P. Flutuação populacional de insetos-praga na cultura da soja no estado de Roraima. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, p. 71-76, 2010.

MATTHEWS, M. **Heliothinemths of Australia: a guide to pest boll worm sand related noctuid groups**. Melbourne: CSIRO, 1999.

MORETI, A. C. C. C. **Biologia comparada e controle de quantidade de *Heliothis virescens* em dietas natural e artificial**. 1980. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Entomologia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1980.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. de. F.; SOSA-CÓMEZ, R. D.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Org.). **Soja manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga**. Distrito Federal: Embrapa, 2012. p. 213 – 334.

MOSCARDI, F.; CARVALHO, R. C. Z. de. Consumo e utilização de folhas de soja por *Anticarsia gemmatalis* Hüb. (Lepidoptera: Noctuidae) infectada, em diferentes estádios larvais, por seu vírus de poliedrose nuclear. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 22, p. 267-280, 1993.

PEREIRA, P. R. V. S.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; MEYER, M.C. **Lagartas desfolhadoras (Insecta: Lepdoptera) da soja cultivada em Roraima: identificação,**

biologia, danos e práticas de controle. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2004. 12 p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 12)

POGUE, M. G. 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**, v. 97, n. 6, p. 1222-1226, 2004.

RUIZ-NÁJERA, R. E.; RUIZ-ESTUDILLO, R. A.; SÁNCHEZ-YÁÑEZ, J. M.; MOLINA-OCHOA, J.; SKODA, S. R.; COUTIÑO-RUIZ, R.; PINTO-RUIZ, R.; GUEVARA-HERNÁNDEZ, F.; FOSTER, J. E. Occurrence of Entomopathogenic Fungi and Parasitic Nematodes on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae Collected in Central Chiapas, México. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 2, p. 498-503, 2013.

SOSA-GÓMEZ, D. R. **Seletividade de agroquímicos para fungos entomopatogênicos**. 2017. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/444633/1/seletivfung.pdf> >. Acesso em: 13 ago. 2019.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 2010. 90 p. (Embrapa – CNPSo. Documentos, 269).

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SPECHT, A.; PAULA-MORAES, S. V.; LOPES-LIMA, A.; YANO, S. A. C.; MICHELI, A.; MORAIS, E. G. F.; GALLO, P.; PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R.; BOTTON, M.; ZENKER, M. M.; AZEVEDO-FILHO, W. S. Timeline and geographical distribution of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera, Noctuidae: Heliothinae) in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 60, p. 101 - 104, 2015.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. da. (Org.). **Fungos entomopatogênicos: catálogos de isolados**. Londrina: Embrapa Soja, 2002. 32 p. (Embrapa Soja. Documentos, 188).

SOUZA, de. C. M.; PIRES, F. R.; PARTELLI, F. L.; ASSIS, R. L. de. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: UFV, 2012. 108 p.

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil, 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13).

TOMQUELSKI, G. V.; MARUYAMA, L. C. T. Em migração. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 117, p. 20-22, 2009.

WANG, N. C.; LI, Z. H. Studies on the biology of cotton bollworm (*Heliothis armigera* Hübner) and tobacco budworm (*Heliothis assulta* Quenee).

Journal of the Shandong Agricultural University, v. 1-2, n. 1, p. 13-25, 1984.

Comunicado Técnico, 87

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista | RR
Fone/Fax: (95) 4009-7100
Fax: +55 (95) 4009-7102
www.embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição
Embrapa Roraima

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comite de Publicações

Presidente: *Aloisio Alcantara Vilarinho*
Secretário-Executivo: *Newton de Lucena Costa*
Membros: *Antônio Carlos Centeno Cordeiro, Hyanameyka Evangelista Lima-Primo, Jane Maria Franco Oliveira, Karine Dias Batista, Maria Fernanda Berlingieri Durigan, Patrícia Costa, Roberto Dantas Medeiros*

Expediente

Normalização Bibliográfica: *Jeana Garcia Beltrão Macieira*
Revisão Gramatical: *Luiz Edwilson Frazão*
Editoração Eletrônica: *Gabriela Beatriz de Lima*