Coleção SENAR

181

Grãos: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo

SENAR

Presidente do Conselho Deliberativo
João Martins da Silva Junior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo
Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA
Confederação dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG
Ministério do Trabalho e Emprego - MTE
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA
Ministério da Educação - MEC
Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB
Confederação Nacional da Indústria - CNI

Diretor Geral
Daniel Klüppel Carrara

Diretora de Educação Profissional e Promoção Social
Andréa Barbosa Alves

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

181

Coleção SENAR

Grãos: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo

SENAR – Brasília, 2018

© 2017, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo dessa cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas por essa instituição em preferência a outras não mencionadas.

Coleção SENAR - 181
Grãos: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS
Bruno Henrique B. Araújo

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz Rocha Andrade / Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

FOTOGRAFIA

José Magid Waquil / Regina Sugayama / Wenderson Araújo

ILUSTRAÇÃO

Maycon Sadala / Bruno Azevedo

AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no Km 45, Zona Rural, Sete Lagoas – MG, ao Laboratório de Controle Biológico e Biologia de Insetos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, localizado na Avenida Pádua Dias, 11, Piracicaba – SP, à Estação Experimental Agrícola de Paulínia da Du Pont do Brasil S.A., localizada na Rodovia PLN 145, 943, Paulínia – SP, e à Oxya Agro e Biociências, localizada na Rua Hortência, 411, Belo Horizonte- MG, por terem disponibilizado toda a infraestrutura necessária à produção fotográfica.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.
Grãos: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). — 2. ed. Brasília: SENAR, 2018.
72 p. il. ; 21 cm (Coleção Senar, 181)
ISBN 978-85-7664
1. Manejo de pragas. 2. Prevenção de pragas. 3. Combate às pragas. 5. Pragas na agricultura. 6. Lavoura e pragas. II. Título.
CDU 632:633

Sumário

Apresentação **5**

Introdução **7**

I. Entender o MIP **8**

1. Conheça a morfologia dos insetos 9
2. Saiba o que é monitoramento 10
3. Analise o uso de medidas de controle 16
4. Saiba das práticas que aumentam a população das pragas 17
5. Entenda a dessecação 18
6. Saiba o que é vazio sanitário 18

II. Reconhecer os principais fatores que contribuem para o aumento ou diminuição da incidência das pragas **19**

1. Conheça os fatores do clima e do solo 19
2. Conheça o manejo cultural 20
3. Conheça os inimigos naturais das pragas 21

III. Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas da soja **27**

1. Conheça as principais pragas que atacam a soja 27
2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura da soja, com maior incidência das principais pragas 29
3. Planeje a utilização de outras variedades de sementes 30
4. Utilize sementes tratadas 30
5. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas 31
6. Monitore semanalmente a lavoura 32

IV. Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas do milho **38**

1. Conheça as principais pragas que atacam o milho 38
2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura do milho, com maior incidência das principais pragas 40
3. Utilize sementes híbridas 41
4. Utilize sementes tratadas 41

5. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas 42
6. Monitore e controle a incidência de lagartas e cigarrinhas nas folhas do cartucho do milho 44

V. Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas do sorgo..... 50
1. Conheça as principais pragas que atacam o sorgo 50
2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura do sorgo com maior incidência das principais pragas 52
3. Utilize sementes tratadas 53
4. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas 53
5. Analise o uso de medidas de controle 58
6. Monitore e controle a incidência de lagartas, do pulgão-verde e da mosca-do-sorgo 58

Considerações finais 68

Referências 70

Apresentação

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por carreiras e oportunidades profissionais inéditas, em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, há pessoas que precisam apresentar competências que as tornem ágeis, proativas e ambientalmente conscientes.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando homens e mulheres em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social, por todo o país. Nesses cursos são distribuídas cartilhas, material didático de extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e constituir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a coleção SENAR. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito.

Um excelente aprendizado!

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

www.senar.org.br

Acesse pelo seu celular

Esta cartilha possui o recurso QR Code, por meio do qual o participante do treinamento poderá acessar, utilizando a câmera fotográfica do celular, informações complementares que irão auxiliar no aprendizado.

Introdução

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um processo de decisão que permite ao agricultor gerenciar as populações de insetos na lavoura de forma harmônica, intervindo com controle somente quando necessário. O reconhecimento das espécies que causam danos, diferenciando-as das benéficas e das inofensivas à lavoura, permite ao produtor utilizar tecnologias de controle específicas como, por exemplo, os inseticidas seletivos (menor ação sobre os inimigos naturais), podendo, assim, fechar o ciclo da cultura com um menor número de aplicações. A manutenção da população de pragas abaixo do nível de dano econômico é importante para preservar os inimigos naturais na área, o que evita as perdas e mantém em equilíbrio as populações, reduzindo o número de aplicações de inseticida.

Conhecendo e monitorando, periodicamente, as principais pragas e os organismos benéficos e fazendo o uso correto dos métodos de controle disponíveis, o resultado será um bom manejo, com diminuição das perdas e dos custos de produção, melhoria da qualidade do produto final, redução dos casos de acidentes com agrotóxicos e uma maior contribuição para a sustentabilidade ambiental.

Esta cartilha traz informações sobre as culturas da soja, do milho e do sorgo, orientando o produtor sobre como reconhecer os insetos que causam danos a essas culturas e como fazer seu monitoramento, que é a ferramenta básica para decidir sobre o seu controle. Orienta, também, sobre como reconhecer os organismos benéficos presentes na lavoura e que ajudam no combate às pragas. Práticas agrícolas simples, que podem aumentar a população desses organismos, também são apresentadas.

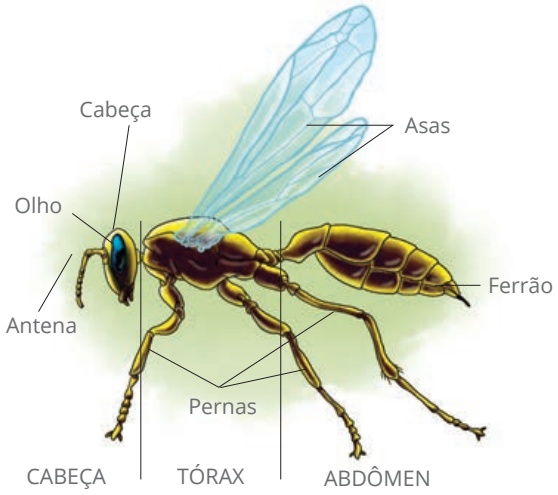
I Entender o MIP

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um conjunto de boas práticas agrícolas que implica no monitoramento da população de insetos e combina métodos e estratégias de controle como cultural, biológico, físico, legislativo, mecânico e químico, visando evitar o dano econômico.

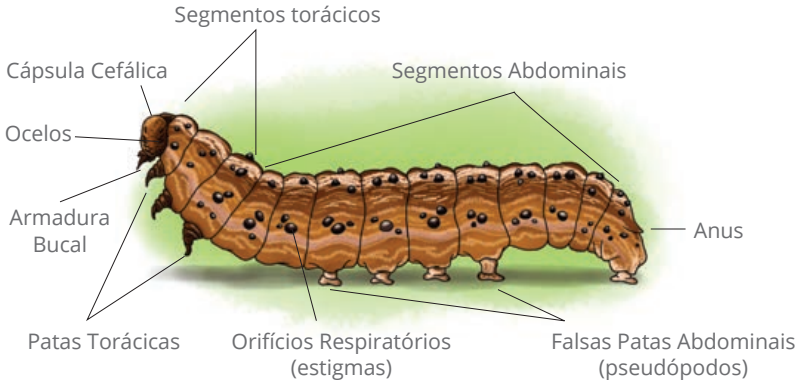
A observação periódica e atenta da área de plantio, durante todo o período de desenvolvimento da cultura no campo, detectará um grande número de diferentes insetos vivendo em comunidade. Alguns são benéficos, fazendo polinização e alimentando-se de pragas, outros praticamente não afetam o desenvolvimento das plantas e alguns poucos são pragas, que causam grandes perdas na produção.

Reconhecer cada tipo de inseto é muito importante para proteger aqueles que são úteis e controlar apenas os que são pragas, quando necessário. A visita semanal à lavoura para reconhecer e monitorar a quantidade de pragas, em cada parte da planta, permite decidir sobre o controle no momento correto, evitando danos, perdas e prejuízos na produção.

- **Insetos voadores**



- **Lagartas e corós**



1. Saiba o que é monitoramento

O monitoramento no MIP é uma amostragem sistemática, onde se utilizam armadilhas ou a contagem direta do número de insetos nas plantas ou no solo para se estimar o nível de infestação de pragas.

1.1 Conheça as principais pragas da soja, do milho e do sorgo a serem monitoradas antes do semeio

As principais pragas que podem trazer danos as nas culturas de soja, milho e sorgo antes do semeio são as lagartas e os corós.

Antes de semear, é importante que você saiba como está a população de pragas que podem danificar as sementes ou as plantas jovens.

Lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) na área em pousio

Lagarta de *Helicoverpa armigera*

Coró após o revolvimento do solo

1.2 Saiba quantos pontos deverão ser monitorados na propriedade

Caminhando em zigue-zague, avalie a quantidade de insetos em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha) distribuídos em toda a área. Áreas acima de 100 ha devem ser divididas em talhões (± 100 ha) e o mesmo procedimento deve ser adotado para cada talhão.

O monitoramento será realizado nesses pontos para amostragem da infestação de pragas com o uso de um gabarito.

Atenção:

Adentre pelo menos 30m na gleba para fazer a amostragem, evitando o efeito de bordadura (borda da plantação).

1.3 Prepare um gabarito para monitorar a incidência de lagartas

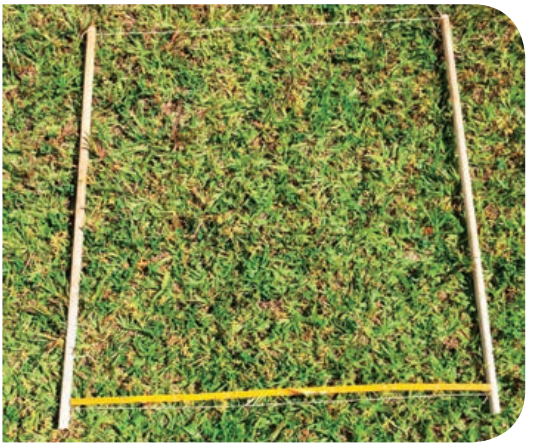
O gabarito será um importante instrumento de trabalho e pode ser preparado utilizando-se materiais simples. Ele serve para delimitar áreas de 1m^2 no solo para a realização da amostra quanto à presença de lagartas.

1.3.1 Reúna o material

- Duas hastes rígidas de 1,10 m de comprimento cada (podem ser de madeira, metal, PVC ou plástico); e
- Dois pedaços de fio flexível de 1,20 m de comprimento cada (podem ser de barbante ou arame) para separar as hastes em 1 m.

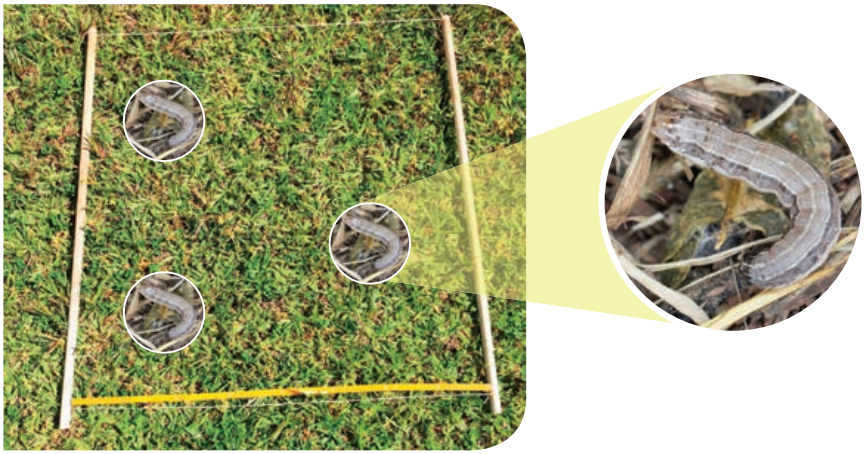
1.3.2 Monte o gabarito

Prenda o barbante ou arame às extremidades das hastes rígidas, de forma que o tamanho final seja de 1 m x 1m.



1.3.3 Faça a contagem de lagartas

Posicione o gabarito na área e faça a contagem de lagartas de *Spodoptera* e *Helicoverpa*. Repita quantas vezes forem necessárias, de acordo com o tamanho da área, e anote o número de lagartas observadas em cada ponto.



1.4 Monitore a incidência de corós

Monitore a incidência de corós ou bichos-bolo na área de plantio.

1.4.1 Reúna os materiais

- Pá reta com lâmina afiada para cortar o solo; e
- Peneira grossa (de arame) para desagregar o solo.

Atenção:

Em solos argilosos e de difícil desagregação, deve-se utilizar peneiras mais grossas. Nesse caso, pode-se comprar uma tela mais grossa e fixar numa armação, que pode ser quadrada para facilitar sua confecção.

1.4.2 Realize a amostragem

Caminhando em zigue-zague, avalie a quantidade de insetos em 6 pontos (área de 1 a 9ha), em 8 pontos (área de 10 a 29ha) e 10 pontos (área de 30 a 99ha), distribuídos em toda a área. Áreas acima de 100ha, devem ser divididas em talhões (± 100ha) e o mesmo procedimento deve ser adotado para cada talhão.

1.4.3 Cave trincheiras nos pontos de amostragem

Em cada ponto de amostragem, cave uma trincheira de 1 m de comprimento por 25 cm de largura e 25 cm de profundidade, peneirando todo o solo retirado para contar o número de corós por ponto de amostragem.

1.4.4 Anote o que foi observado

Anote o número de insetos observados em cada ponto de amostragem (exemplo na Planilha 1) e calcule a média, após completar o número de amostras. Some o número de insetos observados em cada ponto e divida esse valor pelo número total de pontos.

Planilha 1 - Exemplo de infestação de área até 9 ha por lagartas e corós antes da semeadura.

Ponto de amostragem (PA)	Número de lagartas por ponto de amostragem (NL)	Número de corós por trincheira (NC)
PA 1	9	11
PA 2	7	3
PA 3	9	13
PA 4	4	13
PA 5	3	12
PA 6	5	11
TOTAL	37	63
MÉDIA	37/6=6,2	63/6=10,5

Planilha 2 - Exemplo de infestação de área de 10 a 29 ha por lagartas e corós antes da semeadura.

Ponto de amostragem (PA)	Número de lagartas por ponto de amostragem (NL)	Número de corós por trincheira (NC)
PA 1	9	11
PA 2	7	3
PA 3	9	13
PA 4	4	13
PA 5	3	12
PA 6	5	11
PA 7	5	13
PA 8	5	9
TOTAL	47	85
MÉDIA	47/8=5,9	85/8=10,6

Planilha 3 - Exemplo de infestação de área de 30 a 99 ha por lagartas e corós antes da semeadura.

Ponto de amostragem (PA)	Número de lagartas por ponto de amostragem (NL)	Número de corós por trincheira (NC)
PA 1	9	11
PA 2	7	3
PA 3	9	13
PA 4	4	13
PA 5	3	12
PA 6	5	11
PA 7	5	13
PA 8	5	9
PA 9	1	2
PA 10	12	8
TOTAL	60	95
MÉDIA	60/10=6	95/10=9,5

2. Analise o uso de medidas de controle

Adote um método de controle se observar, em média, uma ou mais lagartas/m^2 (na soja), duas ou mais lagartas/m^2 (no milho) e quatro ou mais lagartas/m^2 (no sorgo).

Se detectar, em média, um ou mais corós por amostra, adote métodos de controle (ex.: tratamento de sementes) conforme indicado pelo técnico com experiência nessas culturas que atue na região.

Atenção:

Se for adotar o método químico, consulte um agente da assistência técnica de sua região para obter a prescrição do produto no receituário agronômico.

3. Saiba das práticas que aumentam a população das pragas

Algumas práticas favorecem a ocorrência de pragas na lavoura, tais como:

- O não uso do manejo integrado de pragas, pela negligência do monitoramento;
- O plantio da mesma espécie, na mesma área, por vários anos consecutivos;
- O desrespeito ao vazio sanitário (período em que a lavoura deve ficar sem plantas vivas cultivadas ou voluntárias e restos culturais);
- O uso de tecnologia de aplicação inadequada;
- O uso de cultivares altamente suscetíveis a pragas;
- A presença de plantas hospedeiras na entressafra e nas proximidades da lavoura;
- O manejo inadequado de plantas daninhas;
- As aplicações de agrotóxicos calendarizadas e sem realizar o monitoramento; e
- O uso do mesmo princípio ativo do inseticida sem fazer rotação.

4. Entenda a dessecação

Tanto as plantas daninhas quanto os restos culturais (também conhecidos como tigueras, guaxas ou plantas voluntárias) são espécies que podem competir com a cultura por nutrientes, além de servir como refúgio para reprodução das pragas. Devido a isso, em muitas situações, necessitam ser eliminadas antes do plantio da próxima cultura.

A dessecação é uma prática comum em sistemas de plantio direto e consiste no uso de herbicidas para eliminar as plantas daninhas e os restos culturais existentes na área. Em geral, é realizada 30 dias antes do próximo plantio.

Atenção:

1. Antes de iniciar o plantio, verifique se a área está infestada com plantas daninhas e insetos-praga que possam causar danos à cultura que se deseja semear.

2. Avalie se é necessário usar inseticida e herbicida na dessecação. Caso seja necessário, consulte um agente de assistência técnica da sua região para a prescrição do produto no receituário agronômico.

5. Saiba o que é vazio sanitário

O vazio sanitário é um método de controle onde o produtor deixará a área de cultivo limpa, sem plantas cultivadas ou voluntárias, por um período determinado, antes de iniciar um novo plantio. Esse período ocorrerá conforme legislação estadual.

A ausência de plantas vivas contribui para a não proliferação das pragas e doenças, minimizando ou retardando o seu aparecimento. Isso trará ganhos econômicos e ambientais para o produtor, visto que o uso do controle químico será menor ou inexistente.

II Reconhecer os principais fatores que contribuem para o aumento ou diminuição da incidência das pragas

1. Conheça os fatores do clima e do solo

A temperatura, a umidade do ar, as chuvas e o período de luz disponível no local, além do tipo de solo e as plantas que o cobrem (hospedeiros), afetam o comportamento dos insetos jovens e adultos. Assim, em geral, devem ser considerados:

- **Temperaturas altas e baixas**

Temperaturas mais altas, de 30 a 32ºC, aceleram o desenvolvimento das formas jovens dos insetos, aumentando o número de gerações num mesmo período de tempo. Por exemplo, o número de gerações de lagartas aumenta, num período de tempo, devido às temperaturas mais altas. Por outro lado, em temperaturas abaixo da crítica para cada espécie, os insetos não se desenvolvem. É o caso dos ovos da cigarrinha-do-milho que, abaixo de 20ºC, não se desenvolvem.

- **Umidade do ar e chuvas**

A umidade do ar e o regime de chuvas podem ser fatores favoráveis ou desfavoráveis para uma determinada espécie, dependendo da fase de desenvolvimento do inseto. Por exemplo, para que mariposas passem da fase de pupa para a adulta, a alta umidade é favorável, pois torna este processo mais rápido.

Porém, da fase de larvas até o desenvolvimento das lagartas, a população de inimigos naturais, com a alta umidade, pode aumentar. Por

exemplo, as tesourinhas que se alimentam das pequenas lagartas e pulgões nas gramíneas, favorecendo o seu controle biológico.

- **Tipo de solo combinado com as chuvas**

O tipo de solo, combinado com as chuvas, pode aumentar ou reduzir o aparecimento de determinadas pragas. Por exemplo, solos arenosos e com baixa umidade permitem surtos da lagarta-elasmo, tanto em gramíneas como em leguminosas, no início do desenvolvimento.

- **Cobertura do solo com plantas daninhas ou restos da cultura anterior**

A cobertura do solo com plantas daninhas ou restos da cultura anterior pode abrigar espécies de pragas como lagartas e percevejos (ex. barriga-verde), que se alimentam de várias espécies de plantas, aumentando o potencial de infestação da cultura que virá logo em seguida.

2. Conheça o manejo cultural

O manejo cultural, utilizado pelo produtor, pode determinar o aumento ou a redução da ocorrência de pragas na lavoura, dependendo do uso das boas práticas agronômicas, como:

- **Plantio direto**

O plantio direto traz muitos benefícios para a conservação do solo e retenção de umidade, mas, não revolver o solo aumenta a sobrevivência dos insetos que passam pelo menos uma de suas fases nele, como por exemplo, as lagartas na fase de pupa (lagarta-do-cartucho, lagarta da espiga) e a broca-do-colmo, que passa por essa fase de pupa em galerias dentro do colmo das gramíneas. Portanto, no sistema de plantio direto, o monitoramento das pragas deve ser constante.

- **Manejo das plantas daninhas**

O manejo adequado das plantas daninhas, fazendo a dessecação antecipada e controlando eficazmente as plantas voluntárias, reduz o potencial de infestação inicial, evitando a utilização precoce de inseticida na área, o que facilita o estabelecimento de inimigos naturais das pragas na lavoura.

- **Rotação de culturas e/ou divisão de grandes áreas contínuas**

A rotação de culturas e/ou a divisão de grandes áreas contínuas que contenham apenas uma cultura, formando um mosaico com diferentes espécies, pode diminuir o potencial inicial de infestação, reduzindo o uso de inseticidas e o custo de produção.

- **Tratamento de sementes**

O tratamento de sementes, além de controlar as pragas que as danificam, controla várias espécies que atacam as plantas logo após a emergência, diminuindo a demanda por pulverização precoce na lavoura.

- **Manejo Integrado de Pragas (MIP)**

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), se usado corretamente, evita a aplicação de agrotóxicos sem necessidade, preservando a produtividade e os inimigos naturais das pragas, fechando o ciclo cultural com menos aplicações e menores custos de produção.

3. Conheça os inimigos naturais das pragas

Os inimigos naturais das pragas podem prestar um ótimo serviço ao produtor, se reconhecidos e manejados adequadamente.

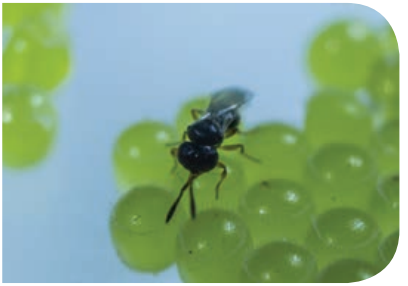
A lavoura é um sistema formado por diferentes espécies, organizado de forma a maximizar o desempenho das plantas cultivadas, pelo

valor econômico que elas têm para o ser humano. O problema é que, além de úteis ao ser humano, essas plantas são fontes de alimento para um grande número de pragas. Felizmente, existem também na lavoura diversas espécies que se alimentam ou se desenvolvem sobre os insetos-praga, controlando sua população, como os parasitoides, predadores e entomopatógenos ou patógenos.

3.1 Conheça e preserve os parasitoides

3.1.1 Conheça os parasitoides

Os parasitoides são insetos que vivem à custa de outros insetos, ou seja, as fêmeas colocam os ovos no interior ou sobre o corpo das pragas. O inseto-praga permanece vivo durante o período de desenvolvimento do parasitoide que, ao final, causa a sua morte. Alguns parasitoides são muito pequenos, enquanto outros são do tamanho de uma vespa ou mosca varejeira.



Vespinha parasitando ovos

Mosca *Tachinidae parasitoide* de lagartas

Ectoparasita de larvas

3.1.2 Crie condições propícias para os parasitoides atuarem

Como os parasitoides são insetos, alguns inseticidas utilizados na lavoura podem reduzir a sua população. Portanto, uma medida para preservá-los é utilizar os inseticidas somente quando o monitoramento indicar a necessidade de uma intervenção, dando preferência àqueles mais seletivos. Além disso, ao encontrar lagartas atacadas por parasitoides, deixe-as na lavoura para que, após a sua morte, eles ataquem novas lagartas.

Outra medida para aumentar a população de parasitoides é a diversificação da vegetação na área cultivada, pois algumas plantas fornecem-lhes alimentos como o pólen e o néctar.

A manutenção de áreas de vegetação nativa também favorece o aumento da sua população, pois são refúgios naturais.

3.2 Conheça e preserve os predadores

3.2.1 Conheça os predadores mais comuns nas lavouras

Diversos grupos de animais são predadores de insetos, como outros insetos (ex. louva-a-deus), os aracnídeos (ex. aranhas), os anfíbios (ex.

sapos e rãs), os mamíferos (ex. tamanduás e tatus), entre outros. Eles matam suas presas e delas se alimentam. Os predadores mais comuns nas lavouras são os percevejos, o bicho-lixeiro, a tesourinha e a joaninha.

Adulto do percevejo predador *Podisius sp.* alimentando-se da lagarta-do-cartucho

Ovo, larva e adulto do bicho-lixeiro (*Chrysoperla sp.*)

Larva e adulto de joaninha

Adulto de tesourinha

Adulto de louva-a-deus

3.2.2 Crie condições propícias para os predadores atuarem

Como os percevejos, as joaninhas, a tesourinha e o bicho-lixeiro são insetos, o uso de inseticidas pode diminuir sua população. Portanto, uma medida para preservá-los é fazer o controle químico somente quando o monitoramento indicar a necessidade de uma intervenção, dando preferência àqueles seletivos. Outra medida para aumentar a população de predadores é a diversificação da vegetação na área cultivada, pois algumas plantas fornecem-lhes alimentos como o pólen e o néctar. A manutenção de áreas de vegetação nativa como, por exemplo, as áreas de reserva, também favorece a população de predadores, por serem refúgios naturais.

3.3 Conheça e preserve os entomopatógenos

3.3.1 Conheça os entomopatógenos

Os entomopatógenos ou patógenos são microrganismos (fungos, bactérias, vírus, nematoides) que causam doenças nos seres vivos, podendo levá-los à morte. Os insetos, como qualquer outro ser vivo, podem ser atacados por microrganismos, específicos para cada praga, que são de grande importância para o controle biológico.

As lagartas, quando atacadas por entomopatógenos, não se alimentam e se movimentam mais lentamente. Podem ter aparência emborrachada, oca ou se desintegram totalmente.

Lagartas infectadas e mortas por entomopatógenos

3.3.2 Crie condições propícias para os entomopatógenos

Alguns tipos de entomopatógenos são afetados pelo uso de fungicidas. Portanto, o controle de doenças na lavoura pode ter um impacto sobre esses organismos favoráveis. Utilize fungicidas seletivos e conforme a prescrição no receituário agronômico.

Ao encontrar pragas com sintomas de ataques por entomopatógenos , deixe-as na lavoura para que, após sua morte, os microrganismos possam atacar novos indivíduos.

Atenção:

Algumas espécies de inimigos naturais são produzidas em escala industrial e comercializadas para uso em programas de manejo integrado de pragas. A utilização desses produtos deve ser feita mediante prescrição no receituário agronômico, emitido por profissional legalmente habilitado.

III Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas da soja

1. Conheça as principais pragas que atacam a soja

As principais pragas que atacam a soja são lagartas, percevejos e brocas das vagens.

Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e adulto

Falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) e adulto

Lagarta-das-vagens (*Helicoverpa* spp.) e adulto

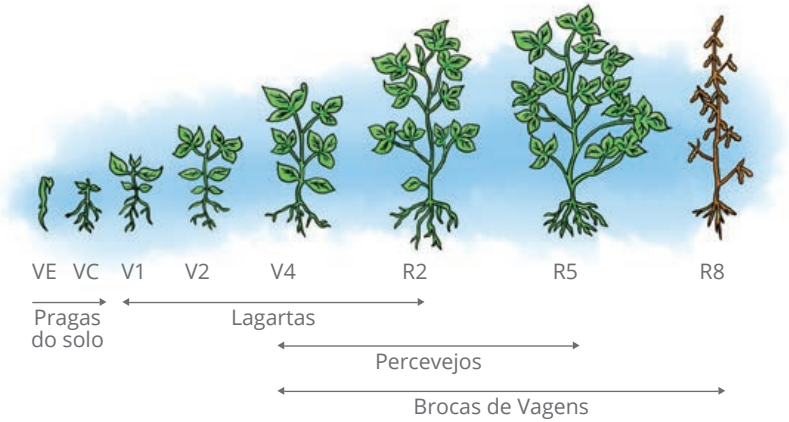
Percevejo-marrom (*Euschistus heros*) adulto

Atenção:

Embora o percevejo-marrom predomine nas áreas cultivadas com a soja, em algumas regiões podem ocorrer outras espécies, como o percevejo-verde (*Nezara viridula*) e o percevejo-pequeno (*Piezodorus guildinii*).

2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura da soja, com maior incidência das principais pragas

Fases do ciclo da cultura da soja em que ocorrem ataques por pragas



Adaptação: *Iowa State University, Special Report n. 53, 1988.*

VE - Período Vegetativo Emergência - emergência das plantas;

VC - Período Vegetativo Cotilédones - desenvolvimento do primeiro par de folhas;

V1 - Período Vegetativo - formação do primeiro trifólio (nó - ramificação);

V2 - Período Vegetativo - formação do segundo trifólio (nó - ramificação);

V4 - Período Vegetativo - formação do quarto trifólio (nó - ramificação e início do fechamento das linhas);

R2 - Período Reprodutivo - maioria dos ramos com flor;

R5 - Período Reprodutivo - período de enchimento de vagens (formação dos grãos); e

R8 - Período Reprodutivo - maturação fisiológica (mudança de cor das vagens e queda das folhas).

3. Planeje a utilização de outras variedades de sementes

A utilização de novas variedades de sementes, mais resistentes, poderá romper o ciclo de vida das pragas que são reinfestantes.

Peça orientação a um técnico com experiência na cultura da soja sobre as variedades mais recomendadas para sua região.

Atenção:

Caso decida utilizar sementes transgênicas com resistência a lagartas (Soja Bt), plante a área de refúgio e faça o manejo de pragas conforme recomendado no guia técnico de cada produto.

4. Utilize sementes tratadas

O tratamento de sementes consiste na utilização de agrotóxicos para evitar o dano causado por organismos que podem atacar as sementes, as plantas jovens e as raízes. Em geral, as sementes adquiridas no comércio já são tratadas.

Atenção:

1. Caso tenha comprado sementes não tratadas, consulte um técnico com experiência na cultura da soja que atue na sua região, para obter orientações e a prescrição dos produtos e dos métodos recomendados para o tratamento das sementes.

2. O tratamento pode incluir o inoculante para fixação de nitrogênio.

5. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas

5.1 Realize a amostragem das plantas

Observe e conte o número de plantas cortadas, murchas, mortas e daquelas com presença de insetos em 1m^2 em cada ponto amostrado.

Essa observação deverá ser feita caminhando-se em zigue-zague pelos locais de plantio. Avalie a quantidade de insetos e de plantas danificadas em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99ha), distribuídos em toda área. Áreas acima de 100 ha, devem ser divididas em talhões (± 100 ha) e o mesmo procedimento deverá ser adotado para cada talhão.

Planta morta

5.2 Faça o controle

Quando o monitoramento indicar, em média, uma ou mais plantas cortadas, murchas ou mortas por metro quadrado, deverá ser adotado o método de controle recomendado por técnico habilitado e, caso este seja químico, prescrito em receituário agronômico.

6. Monitore semanalmente a lavoura

O monitoramento deve ser realizado utilizando-se um pano-de-batida. Para a amostragem, caminhe em zigue-zague, avalie a quantidade de insetos em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha), distribuídos em toda a área. Áreas acima de 100 ha devem ser divididas em talhões (± 100 ha) e o mesmo procedimento adotado para cada talhão.

Pano-de-batida, enrolado e aberto

6.1 Monte o pano-de-batida

O pano-de-batida é construído com duas hastes rígidas (madeira, metal ou plástico) de 1 m de comprimento e uma lona plástica ou tecido branco, resistente, de 1 m^2, que deverá ser fixado no comprimento das duas hastes.

6.2 Reúna o material

- Pano-de-batida; e
- Caneta e papel para anotar.

6.3 Opere o pano-de-batida

6.3.1 Transporte o pano-de-batida enrolado

6.3.2 Introduza o pano-de-batida enrolado rente ao solo até a base das plantas

Atenção:

Cuide para não tocar as plantas antes da colocação do pano-de-batida, evitando assim afugentar os insetos pousados nelas.

6.3.3 Desenrole o pano de batida

Com uma das hastes tocando a base das plantas de uma fileira e a outra cobrindo o outro lado, desenrole o pano-de-batida por completo.

6.3.4 Bata nas plantas para recolher as amostras de insetos

Com a mão, bata vigorosamente 5 vezes nas plantas para derrubar os insetos sobre o pano-de-batida e, rapidamente, dobre e remova-o das plantas para contar os insetos antes que fujam.

6.3.5 Conte e anote o que foi coletado

Anote numa planilha, em colunas separadas, o número de lagartas e o número de percevejos para cada amostra.

Planilha 4. Exemplo de infestação de área até 9 ha, do cálculo do número médio de lagartas e de percevejos durante o monitoramento

Número de amostra (NA)	Número de lagartas (NL)	Número de percevejos (NP)
NA 1	2	3
NA 2	15	8
NA 3	13	12
NA 4	15	8
NA 5	15	3
NA 6	2	11
TOTAL	62	45
MÉDIA	62/6=10,3	45/6=7,5

Planilha 5. Exemplo para área de 10 a 29 ha, do cálculo do número médio de lagartas e de percevejos durante o monitoramento

Número de amostra (NA)	Número de lagartas (NL)	Número de percevejos (NP)
NA 1	2	3
NA 2	15	8
NA 3	13	12
NA 4	15	8
NA 5	15	3
NA 6	2	11
NA 7	1	10
NA 8	9	12
TOTAL	72	67
MÉDIA	72/8=9,0	67/8=8,4

Planilha 6. Exemplo para área de 30 a 99 ha, do cálculo do número médio de lagartas e de percevejos durante o monitoramento

Número de amostra (NA)	Número de lagartas (NL)	Número de percevejos (NP)
NA 1	2	3
NA 2	15	8
NA 3	13	12
NA 4	15	8
NA 5	15	3
NA 6	2	11
NA 7	1	10
NA 8	9	12
NA 9	14	1
NA 10	1	8
TOTAL	87	76
MÉDIA	87/10=8,7	76/10=7,6

6.4 Analise a necessidade de medidas de controle

A necessidade de controle de pragas será identificada pelo monitoramento das áreas. Para tanto, observe também as fases de desenvolvimento das plantas, considerando:

- **Antes do início da floração**

Se o cálculo feito para a média tiver resultado de 20 ou mais lagartas.

- **Após a floração**

Se o cálculo feito para a média tiver resultado de 4 ou mais lagartas por amostra, desde que detectados danos nas flores ou vagens.

Lagarta-helicoverpa (*Helicoverpa armigera*) alimentando-se na flor da soja

Lagarta-helicoverpa e dano na vagem verde da soja

- **Nas lavouras para produção de grãos**

Se o cálculo feito para a média tiver resultado de 4 ou mais percevejos após o início da formação de vagens.

Percevejo-marrom (*Euschistus heros*) em vagem verde da soja

- **Nas lavouras para produção de sementes**

Se o cálculo feito para a média tiver resultado de 2 ou mais percevejos após o início da formação de vagens.

Atenção:

Procure um técnico com experiência na cultura da soja que atue na região para adotar as medidas de controle, bem como ter orientação caso outras pragas, de ocorrência esporádica, sejam detectadas na lavoura.

IV Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas do milho

1. Conheça as principais pragas que atacam o milho

As principais pragas que atacam o milho são as lagartas do solo e do cartucho, o percevejo barriga-verde e a cigarrinha-do-milho.

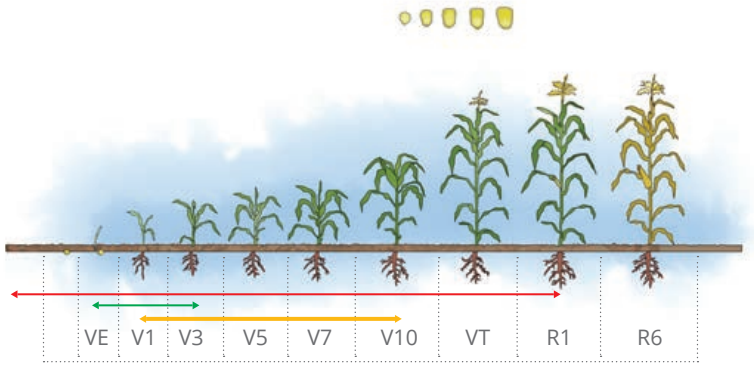
Planta com danos no coleto (ponto de encontro da raiz com o caule) e sintoma de coração-morto (folhas novas mortas)

Percevejo barriga-verde (*Dichelops* sp.) e planta com dano

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*)

2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura do milho, com maior incidência das principais pragas

Fases do ciclo da cultura do milho em que ocorrem ataques por pragas



Lagartas

Percevejo barriga-verde

Cigarrinha-do-milho

VE - Período Vegetativo Emergência - emergência das plantas (desenvolvimento da folha do cotilédone);

V1 - Período Vegetativo - primeira folha totalmente aberta (limite entre bainha e limbo foliar visível);

V3 - Período Vegetativo - terceira folha totalmente aberta;

V5 - Período Vegetativo - quinta folha totalmente aberta;

V7 - Período Vegetativo - sétima folha totalmente aberta;

V10 - Período Vegetativo - décima folha totalmente aberta;

VT - Período Vegetativo - maioria das plantas com pendão;

R1 - Período Reprodutivo - maioria das plantas florescidas (com boneca/polinização);

R2/R5 - Período Reprodutivo - Período de enchimento dos grãos;

R2 - Bolha d'água;

R3 - Grão leitoso;

R4 - Grão pastoso;

R5 - Formação de dente (depressão na superfície do grão); e

R6 - Maturação fisiológica do grão até a formação da camada marrom ou preta que resulta do rompimento das células em sua ponta (é vista quando o grão é retirado da espiga).

3. Utilize sementes híbridas

A utilização de novas cultivares pode reduzir a reinfestação de pragas. As sementes híbridas podem conter genes que conferem às plantas mais resistência às pragas.

Consulte um técnico com experiência na cultura do milho para saber quais sementes híbridas são mais recomendadas para sua região.

Atenção:

Caso decida utilizar sementes transgênicas com resistência a lagartas (Milho Bt), plante a área de refúgio conforme recomendado pelo responsável técnico ou pelo guia técnico do produto.

4. Utilize sementes tratadas

O tratamento de sementes consiste na utilização de agrotóxicos para evitar o dano causado por organismos que podem atacar as sementes, as plantas jovens e as raízes. Em geral, as sementes adquiridas no comércio já são tratadas.

Atenção:

Caso tenha comprado sementes não tratadas, consulte um técnico com experiência na cultura do milho que atue na sua região para receber orientações sobre os produtos e os métodos recomendados para o tratamento de sementes, de acordo com o local de seu plantio.

5. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas

5.1 Observe as plantas danificadas

Em cada ponto de amostragem de 3 m^2 observe e conte o número de plantas cortadas na base, murchas ou mortas e em outras 10 plantas, conte o número de percevejos.

Para fazer a amostragem, caminhe em zigue-zague pela lavoura e avalie a quantidade de insetos ou de plantas em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha), distribuídos em toda a área. Áreas acima de 100 ha devem ser divididas em talhões (± 100 ha) e o mesmo procedimento deve ser adotado para cada talhão.

Planilha 7. Exemplo para área até 9 ha, do cálculo da média de plantas cortadas, murchas ou mortas por metro quadrado e do número de percevejos vivos a cada 10 plantas

Ponto de amostragem	Número de plantas cortadas, murchas ou mortas em 3 m^2	Número de percevejos barriga-verde em 10 plantas
NA 1	6	1
NA 2	7	0
NA 3	5	3
NA 4	8	2
NA 5	6	1
NA 6	9	2
TOTAL	6+7+...+9=41	1+0+...+2=9
MÉDIA	41/18[1]=2,3 (média/m^2)	9/6=1,5 (média/10 plantas)

[1] Área: 6 (pontos de amostragem) x 3 m^2 = 18 m^2.

Planilha 8. Exemplo para área de 10 a 29 ha, do cálculo da média de plantas cortadas, murchas ou mortas por metro quadrado e do número de percevejos vivos a cada 10 plantas

Ponto de amostragem	Número de plantas cortadas, murchas ou mortas em 3 m²	Número de percevejos barriga-verde em 10 plantas
NA 1	6	1
NA 2	7	0
NA 3	5	3
NA 4	8	2
NA 5	6	1
NA 6	9	2
NA 7	7	1
NA 8	4	4
TOTAL	6+7+...+4=52	1+0+...+4=14
MÉDIA	52/24[1]=2,2 (média/m²)	14/8=1,8 (média/10 plantas)

[1] Área = 8 (pontos de amostragem) x 3 m² = 24 m².

Planilha 9. Exemplo para área de 30 a 99 ha, do cálculo da média de plantas cortadas, murchas ou mortas por metro quadrado e do número de percevejos vivos a cada 10 plantas

Ponto de amostragem	Número de plantas cortadas, murchas ou mortas em 3 m²	Número de percevejos barriga-verde em 10 plantas
NA 1	6	1
NA 2	7	0
NA 3	5	3
NA 4	8	2
NA 5	6	1
NA 6	9	2
NA 7	4	1
NA 8	5	3
Na 9	7	4
NA 10	8	2
TOTAL	6+7+...+8=65	1+0+...+2=19
MÉDIA	65/30[1]=2,2 (média/m²)	19/10=1,9 (média/10 plantas)

[1] Área = 10 (pontos de amostragem) x 3 m² = 30 m².

5.2 Analise o uso de medidas de controle

O controle deve ser iniciado quando se observa, em média, duas ou mais plantas cortadas, murchas ou mortas por metro quadrado ou 1 ou mais percevejos vivos a cada 10 plantas.

Utilize o método de controle recomendado por técnico com experiência na cultura do milho que atue na região.

6. Monitore e controle a incidência de lagartas e cigarrinhas nas folhas do cartucho do milho

6.1 Faça o monitoramento

Em 10 m de linha de milho, observe e conte, semanalmente, o número de plantas com folhas raspadas ou furadas e com lagartas (igual ou maior que 1cm) ou cigarrinhas nas folhas do cartucho.

Para definir as áreas para amostragem, caminhe em zigue-zague, avalie a quantidade de insetos em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha), distribuídos em toda área. Áreas acima de 100 ha devem ser divididas em talhões (± 100 ha) e o mesmo procedimento adotado para cada talhão.

Atenção:

Nas plantas com sintomas de infestação (folhas dos cartuchos raspadas e furadas), o cartucho deve ser aberto para verificar a presença de lagartas.

Cartucho infestado com lagartas e com cigarrinha-do-milho

6.2 Conte e anote o que foi observado

Anote, separadamente, numa planilha, o número total de plantas, o número daquelas com folhas do cartucho raspadas e furadas e com uma ou mais lagartas (igual ou maior que 1 cm), bem como o número de cigarrinhas no cartucho, em 10 plantas, para cada ponto de amostragem.

6.3 Calcule o nível de infestações na lavoura

Para calcular as porcentagens de plantas com folhas do cartucho infestadas por lagartas, some o total de cada coluna e divida pelo número de amostras, obtendo a média.

Para calcular a infestação de lagartas, multiplique o número médio de plantas com lagartas por 100 e divida pela média do número total de plantas.

Para calcular as plantas infestadas pelas cigarrinhas divida o número total de cigarrinhas por 10 e multiplique pelo número de amostras.

Planilha 10. Exemplo para área até 9 ha, do cálculo da médio de lagartas e de cigarrinhas durante o monitoramento de pragas em lavoura de milho

Número de amostra (NA)	Número total de plantas (TP) em 10 m de linha de milho)	Número de plantas com lagartas (NL) em 10 m de linha de milho	Número de cigarrinha no cartucho de 10 plantas (NC)
NA 1	45	13	21
NA 2	47	11	13
NA 3	52	12	10
NA 4	50	10	14
NA 5	52	14	15
NA 6	53	13	14
TOTAL	299	73	87
MÉDIA	299/6=49,8	73/6=12,2	87/60[1]=1,45
INFESTAÇÃO (%)		12,2X100/49,8 = 24,52	

1 Cálculo = 10 (plantas) x 6 (amostras) = 60 plantas.

Planilha 11. Exemplo para área de 10 a 29 ha, do cálculo da médio de lagartas e de cigarrinhas durante o monitoramento de pragas em lavoura de milho

Número de amostra (NA)	Número total de plantas (TP) em 10 m de linha de milho)	Número de plantas com lagartas (NL) em 10 m de linha de milho	Número de cigarrinha no cartucho de 10 plantas (NC)
NA 1	45	13	21
NA 2	47	11	13
NA 3	52	12	10
NA 4	50	10	14
NA 5	52	14	15
NA 6	53	13	14
NA 7	51	12	12
NA 8	49	10	14
TOTAL	399	95	113
MÉDIA	399/8=49,9	95/8=11,9	113/80[1]=1,4
INFESTAÇÃO (%)		11,9X100/49,9 = 23,82	

1 Cálculo = 10 (plantas) x 8 (amostras) = 80 plantas.

Planilha 12. Exemplo para área de 30 a 99 ha, do cálculo da médio de lagartas e de cigarrinhas durante o monitoramento de pragas em lavoura de milho

Número de amostra (NA)	Número total de plantas (TP) em 10 m de linha de milho	Número de plantas com lagartas (NL) em 10 m de linha de milho	Número de cigarrinha no cartucho de 10 plantas (NC)
NA 1	45	13	21
NA 2	47	11	13
NA 3	52	12	10
NA 4	50	10	14
NA 5	52	14	15
NA 6	53	13	14
NA 7	51	12	12
NA 8	49	10	14
Na 9	48	13	14
NA 10	54	12	10
TOTAL	501	120	137
MÉDIA	501/10=50,1	120/10=12	137/100[1]=1,37
INFESTAÇÃO (%)		12X100/50,1 = 23,95	

1 Cálculo = 10 (plantas) x 10 (amostras) = 100 plantas.

Atenção:

Conte primeiro as plantas infestadas pois, se não for observada infestação de nenhum inseto, anote apenas 0 (zero) nas duas colunas.

- **Para cálculo da média do número de plantas com lagartas**

Para calcular a média, some o número de plantas com lagartas após a anotação da última amostra e divida pelo número total da amostra.

Para áreas de até 9 ha:

$$\text{Média do número de plantas com lagartas (MNL)} = \frac{\text{Total do número de plantas com lagartas (NL)}}{\text{n° de amostra}} = \frac{73}{6} = 12{,}2$$

Para áreas de 10 a 29 ha:

$$\text{Média do número de plantas com lagartas (MNL)} = \frac{\text{Total do número de plantas com lagartas (NL)}}{\text{n° de amostra}} = \frac{95}{8} = 11{,}9$$

Para áreas de 30 a 99 ha:

$$\text{Média do número de plantas com lagartas (MNL)} = \frac{\text{Total do número de plantas com lagartas (NL)}}{\text{n° de amostra}} = \frac{120}{10} = 12$$

- **Cálculo de média do n° de plantas com folha do cartucho com cigarrinhas**

Para calcular a média do número de plantas com folhas do cartucho com cigarrinhas, some o número total das mesmas e divida por 10 plantas, após multiplique pelo número de amostras.

Para áreas de até 9 ha:

$$\text{Média do número de cigarrinhas (MNC)} = \frac{\text{Total do número de cigarrinhas (NC)}}{\text{10 plantas x 6 amostras}} = \frac{87}{60} = 1{,}45$$

Para áreas de 10 a 29 ha:

$$\text{Média do número de cigarrinhas (MNC)} = \frac{\text{Total do número de cigarrinhas (NC)}}{\text{10 plantas x 8 amostras}} = \frac{113}{80} = 1{,}41$$

Para áreas de 30 a 99 ha:

$$\text{Média do número de cigarrinhas (MNC)} = \frac{\text{Total do número de cigarrinhas (NC)}}{\text{10 plantas x 10 amostras}} = \frac{137}{100} = 1{,}37$$

Atenção:

Independente do tamanho da área, a infestação (%) de lagartas é calculada pela fórmula:

$$\text{Infestação por lagartas} = \frac{\text{(100 x média do número de plantas com lagartas)}}{\text{Média do número total de plantas}}$$

6.4 Analise o uso de medidas de controle

Adote medidas de controle de acordo com o receituário agronômico quando:

- Observar, em média, 20% ou mais de plantas infestadas com lagartas em lavouras com produtividade média esperada em torno de 3 toneladas de grãos/ha (50 sacos/ha) ou acima de 10% em lavouras com produtividade média esperada acima de 6 toneladas de grãos/ha (100 sacos/ha).
- Observar em média uma ou mais cigarrinhas do cartucho do milho por planta.

Atenção:

Evite novos plantios de milho, em áreas próximas no mesmo ano agrícola quando for observada alta infestação com cigarrinha-do-milho.

V Reconhecer, monitorar e controlar as principais pragas do sorgo

1. Conheça as principais pragas que atacam o sorgo

As principais pragas que atacam o sorgo são o percevejo barriga-verde, o pulgão-verde, a lagarta-do-cartucho e a mosca-do-sorgo.

Percevejo barriga-verde (*Dichelops melacantus*)

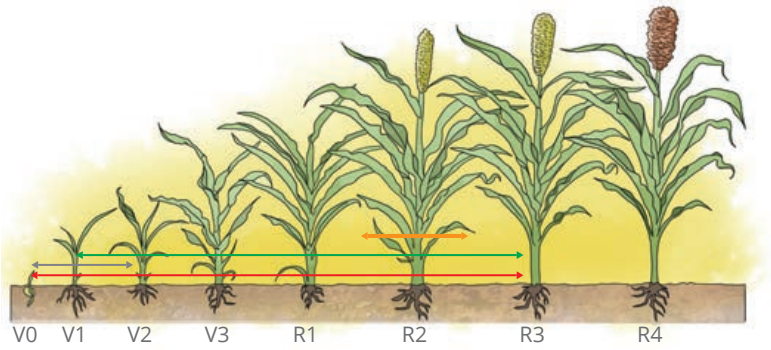
Colônia do pulgão-verde (*Schizaphis graminum*) no sorgo e sintoma de danos

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e planta danificada

Mosca-do-sorgo (*Stenodiplosis sorghicola*) ovipositando em panículas de sorgo

2. Identifique os períodos de desenvolvimento da cultura do sorgo com maior incidência das principais pragas

Fases do ciclo da cultura do sorgo em que ocorrem ataques por pragas



Percevejo barriga-verde

Mosca-do-sorgo

Pulgão-verde

Lagarta

V0 - Emergência das plântulas

V1/V3 - Período vegetativo

R1 - Emborrachamento (pré-florescimento)

R2 - Período de florescimento

R3 - Período de enchimento de grãos

R4 - Maturação fisiológica

3. Utilize sementes tratadas

O tratamento de sementes consiste na utilização de agrotóxicos para evitar o dano causado por organismos que podem atacar as sementes, as plantas jovens e as raízes. Em geral, as sementes adquiridas no comércio já são tratadas.

Atenção:

Caso tenha comprado sementes não tratadas, consulte um técnico com experiência na cultura do sorgo, que atue na sua região, para receber orientações sobre os produtos e os métodos recomendados para o tratamento das sementes.

4. Monitore a lavoura durante a emergência das plantas

4.1 Conte o que foi observado

Faça a amostragem em 3 m^2 caminhando em zigue-zague. Avalie a quantidade de insetos em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha), distribuídos em toda a área. Áreas acima de 100 ha devem ser divididas em talhões (mais ou menos 100 ha) e o mesmo procedimento adotado para cada talhão.

Anote em planilhas, o número total de plantas cortadas na base, murchas ou mortas e com sintomas de danos ou presença do percevejo barriga-verde (PBV) e do pulgão-verde (PV), contados em cada ponto de amostragem, conforme a área de cultivo do sorgo a ser monitorada.

Planilha 13. Exemplo para área até 9 ha, do cálculo dos danos causados por pragas em lavoura de sorgo

Postos de amostragem (PA) (3 m²)	nº de plantas cortadas na base (PC)	nº de plantas murchas ou mortas (NPM)	nº de plantas com sintoma de danos ou com percevejo barriga-verde (NPBV)	nº de plantas com sintomas de danos ou com pulgão-verde (NPV)
PA 1	6	15	9	2
PA 2	15	10	7	9
PA 3	14	1	3	2
PA 4	8	9	10	6
PA 5	12	14	6	7
PA 6	13	7	5	14
TOTAL	68	56	40	40
Média	68/18[1] = 3,77	56/18 = 3,1	40/18 = 2,2	40/18 = 2,2

[1] Área = 6 (pontos de amostragem) x 3 m² = 18 m².

Planilha 14. Exemplo para área de 10 a 29 ha, do cálculo dos danos causados por pragas em lavoura de sorgo

Postos de amostragem (PA) (3 m²)	nº de plantas cortadas na base (PC)	nº de plantas murchas ou mortas (NPM)	nº de plantas com sintoma de danos ou com percevejo barriga-verde (NPBV)	nº de plantas com sintomas de danos ou com pulgão-verde (NPV)
PA 1	6	15	9	2
PA 2	15	10	7	9
PA 3	14	1	3	2
PA 4	8	9	10	6
PA 5	12	14	6	7
PA 6	13	7	5	14
PA 7	15	12	8	12
PA 8	14	2	8	6
TOTAL	97	70	56	58
Média	97/24[1] = 4	70/24 = 2,9	56/24 = 2,3	58/24 = 2,4

[1] Área = 8 (pontos de amostragem) x 3 m² = 24 m².

Planilha 15. Exemplo para área de 30 a 99 ha, do cálculo dos danos causados por pragas em lavoura de sorgo

Postos de amostragem (PA) (3 m²)	nº de plantas cortadas na base (PC)	nº de plantas murchas ou mortas (NPM)	nº de plantas com sintoma de danos ou com percevejo barriga-verde (NPBV)	nº de plantas com sintomas de danos ou com pulgão-verde (NPV)
PA 1	6	15	9	2
PA 2	15	10	7	9
PA 3	14	1	3	2
PA 4	8	9	10	6
PA 5	12	14	6	7
PA 6	13	7	5	14
PA 7	15	12	8	12
PA 8	14	2	8	6
PA 9	6	13	7	2
PA 10	11	1	8	6
TOTAL	114	84	71	66
Média	114/30[1] = 3,8	84/30 = 2,8	71/30 = 2,4	66/30 = 2,2

[1] Área = 10 (pontos de amostragem) x 3 m² = 30 m².

4.2 Calcule a infestação

Para áreas de até 9 ha:

$$\text{Número médio de plantas cortadas} = \frac{\text{Número total de plantas cortadas (NTPC)}}{3\text{m}^2 \times 6 \text{ amostras}} = \frac{68}{18} = 3{,}8$$

$$\text{Número médio de plantas murchas} = \frac{\text{Total do número de plantas murchas (NTPM)}}{3\text{ m}^2 \times 6 \text{ amostras}} = \frac{56}{18} = 3{,}1$$

$$\text{Número médio de plantas com danos por percevejo barriga-verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por percevejo barriga-verde (NTPBV)}}{3\ m^2 \times 6\ \text{amostras}} = \frac{40}{18} = 2{,}2$$

$$\text{Número médio de plantas com dano de pulgão verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por pulgão verde (NTPV)}}{3\ m^2 \times 6\ \text{amostras}} = \frac{40}{18} = 2{,}2$$

Para áreas de até 10 a 29 ha:

$$\text{Número médio de plantas cortadas} = \frac{\text{Número total de plantas cortadas (NTPC)}}{3\ m^2 \times 8\ \text{amostras}} = \frac{97}{24} = 4{,}0$$

$$\text{Número médio de plantas murchas} = \frac{\text{Número total de plantas murchas (NTPM)}}{3\ m^2 \times 8\ \text{amostras}} = \frac{70}{24} = 2{,}9$$

$$\text{Número médio de plantas com danos por percevejo barriga-verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por percevejo barriga-verde (NTPBV)}}{3\ m^2 \times 8\ \text{amostras}} = \frac{56}{24} = 2{,}3$$

$$\text{Número médio de plantas com dano de pulgão-verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por pulgão verde (NTPV)}}{3\ m^2 \times 8\ \text{amostras}} = \frac{58}{24} = 2{,}4$$

Para áreas de 30 a 99 ha:

$$\text{Média do número de plantas cortadas} = \frac{\text{Número total de plantas cortadas (NTPC)}}{3\ m^2 \times 10\ \text{amostras}} = \frac{114}{30} = 3{,}8$$

$$\text{Número médio de plantas murchas} = \frac{\text{Número total de plantas murchas (NTPM)}}{3\ m^2 \times 10\ \text{amostras}} = \frac{84}{30} = 2{,}8$$

$$\text{Número médio de plantas com danos por percevejo barriga-verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por percevejo barriga-verde (NTPBV)}}{30} = \frac{71}{30} = 2{,}4$$

$$\text{Número médio de plantas com dano de pulgão verde} = \frac{\text{Número total de plantas com danos por pulgão verde (NTPV)}}{30} = \frac{66}{30} = 2{,}2$$

5. Analise o uso de medidas de controle

Para adotar medidas de controle é fundamental:

- Observar, em média, 4 ou mais plantas cortadas, murchas ou mortas por lagartas a cada metro quadrado;
- Observar, em média, 1 ou mais percevejos barriga-verde vivos a cada metro quadrado;
- Observar, em média, uma ou mais plantas com sintoma de danos ou infestadas pelo pulgão-verde, por m^2.

Atenção:

1. Consulte um técnico com experiência na cultura do sorgo para que ele recomende o método de controle mais adequado;

2. Se a quantidade de sinais observados ou o número de insetos encontrados forem menores do que os descritos, não haverá necessidade de medidas de controle.

6. Monitore e controle a incidência de lagartas, do pulgão-verde e da mosca-do-sorgo

É importante monitorar e controlar a incidência de lagartas no cartucho do sorgo, do pulgão-verde nas folhas mais velhas (baixeiras) e da mosca-do-sorgo nas panículas durante o florescimento da planta.

6.1 Faça o monitoramento de lagartas e de pulgão-verde

Conte semanalmente, em 5 m de linha de sorgo, o número total de plantas, o número de cartuchos com folhas furadas (e com lagartas

pequenas e médias) e o número de folhas com sintoma de danos do pulgão-verde.

6.2 Faça o monitoramento da mosca do sorgo

Durante o florescimento monitore a mosca do sorgo a cada 3 dias em 10 panículas em cada ponto de amostragem de 5 m de linha de sorgo.

Caminhe em zigue-zague e faça a avaliação em 6 pontos (se sua área for de 1 a 9 ha), em 8 pontos (se sua área for de 10 a 29 ha) e 10 pontos (se sua área for de 30 a 99 ha), distribuídos em toda área. Em áreas acima de 100 ha, estas devem ser divididas em talhões (mais ou menos 100 ha) e o mesmo procedimento adotado para cada talhão.

Atenção:

1. Conte primeiro as plantas infestadas, pois se não for observada infestação de nenhum inseto, anote apenas 0 (zero) nas duas colunas;
2. O monitoramento da mosca-do-sorgo deve ser realizado sempre no período da manhã, quando a atividade dessa espécie é intensa.

6.3 Calcule a porcentagem de infestação

6.3.1 Calcule a infestação de lagartas e pulgões

Calcule a porcentagem de plantas infestadas pelas lagartas (dividindo a média do número de plantas infestadas pela média do número total de plantas); e o número médio de folhas mortas/plantas pelos pulgões (dividindo o número médio de folhas/amostra pela média do número total de plantas/amostra).

Planilha 16. Exemplo de cálculo da infestação do sorgo pela lagarta-do-cartucho, pulgão-verde e mosca-do-sorgo (lavoura de até 9 ha)

Pontos de amostragem (PA) (5m)	Nº total de plantas	Nº de plantas com folhas do cartucho furadas e com lagartas	Nº de folhas baixeiras com sintoma de danos do pulgão-verde	Durante florescimento, contar o nº de mosca-do-sorgo em 10 panículas a cada 3 dias
PA 1	35	3	8	3
PA 2	33	4	11	8
PA 3	32	15	8	5
PA 4	37	7	4	10
PA 5	35	4	15	10
PA 6	36	6	1	15
TOTAL	35+33+...+36=208	3+4+...+6=39	8+11+...+1=47	3+2+...+15=51
MÉDIA	208/6=34,7	39/6=6,5	47/6=7,8	51/6=8,5
INFESTAÇÃO		100x6,5/34,7=18,7%	7,8/34,7=0,2	8,5/10 plantas = 0,85

Planilha 17. Exemplo de cálculo da infestação do sorgo pela lagarta-do-cartucho, pulgão-verde e mosca-do-sorgo (lavoura de 10 e 29 ha)

Pontos de amostragem (PA) (5m)	N° total de plantas	N° de plantas com folhas do cartucho furadas e com lagartas	N° de folhas baixeiras com sintoma de danos do pulgão-verde	Durante florescimento, contar o n° de mosca-do-sorgo em 10 panículas a cada 3 dias
PA 1	35	3	8	13
PA 2	33	4	11	20
PA 3	32	15	8	15
PA 4	37	7	4	11
PA 5	35	4	15	10
PA 6	36	6	1	12
PA 7	34	4	15	13
PA 8	36	14	6	10
TOTAL	35+33+...+36=278	3+4+...+14=57	8+11+...+6=68	13+20+...+10=104
MÉDIA	278/8=34,8	57/8=7,1	68/8=8,5	104/8=13
INFESTAÇÃO		100x7,1/34,8=20,4%	8,5/34,8=0,2	13/10 plantas= 1,3

Planilha 18. Exemplo de cálculo da infestação do sorgo pela lagarta-do-cartucho, pulgão-verde e mosca-do-sorgo (lavoura entre 30 e 99 ha)

Pontos de amostragem (PA) (5m)	Nº total de plantas	Nº de plantas com folhas do cartucho furadas e com lagartas	Nº de folhas baixeiras com sintoma de danos do pulgão-verde	Durante florescimento, contar o nº de mosca-do-sorgo em 10 panículas a cada 3 dias
PA 1	35	3	8	30
PA 2	33	4	11	20
PA 3	32	15	8	15
PA 4	37	7	4	12
PA 5	35	4	15	10
PA 6	36	6	1	12
PA 7	34	4	15	13
PA 8	36	14	6	10
PA 9	33	12	1	10
PA 10	37	2	11	11
TOTAL	35+33+...+37=348	3+4+...+2=71	8+11+...+11=80	30+20+...+11=143
MÉDIA	348/10=34,8	71/10=7,1	80/10=8	143/10=14,3
INFESTAÇÃO		100x7,1/34,8=20,4%	8/34,8=0,2	14,3/10 plantas= 1,4

Para áreas de até 9 ha:

$$\text{Média do número de plantas atacadas} = \frac{\text{Número total de plantas com folhas furadas (NTPF)}}{6} = \frac{39}{6} = 6{,}5$$

$$\text{Número médio de plantas (NMP)} = \frac{\text{Número total de plantas (TNP)}}{6} = \frac{208}{6} = 34{,}7$$

$$\text{Infestação (\%)} = \frac{\text{100 x Média de plantas furadas (MPF)}}{\text{Média do número de plantas (MNP)}} = \frac{100 \times 6{,}5}{34{,}7} = 18{,}7$$

$$\text{Média do número de folhas com sintomas de dano do pulgão (MFPV)} = \frac{\text{Número total de folhas com sintoma do pulgão-verde (NTFPV)}}{6} = \frac{47}{6} = 7{,}8$$

$$\text{N° de plantas com folhas mortas} = \frac{\text{100 x Média do número de folhas com sintomas de dano do pulgão verde (MFPV)}}{\text{Média do número de plantas (MNP)}} = \frac{7{,}8}{34{,}7} = 0{,}2$$

Para áreas entre 10 e 29 ha:

$$\text{Média do número de plantas atacadas} = \frac{\text{Número total de plantas com folhas furadas (NTPF)}}{8} = \frac{57}{8} = 7{,}1$$

$$\text{Número médio de plantas (NMP)} = \frac{\text{Número total de plantas (TNP)}}{8} = \frac{378}{8} = 34{,}8$$

$$\text{Infestação (\%)} = \frac{\text{100 x Média de plantas furadas (MPF)}}{\text{Média do número de plantas (MNP)}} = \frac{100\text{x}7{,}1}{34{,}8} = \frac{710}{34{,}8} = 20{,}4$$

$$\text{Média do número de folhas com sintomas de dano do pulgão verde (MFPV)} = \frac{\text{Número total de folhas com sintomas de dano do pulgão-verde (NTFPV)}}{8} = \frac{68}{8} = 8{,}5$$

$$\text{N° plantas com folhas mortas} = \frac{\text{Média do número de Folhas com sintomas de dano do Pulgão-Verde (MFPV)}}{\text{Média do Número de Plantas (MNP)}} = \frac{8{,}5}{34{,}8} = 0{,}2$$

Para áreas entre 30 e 99 ha:

$$\text{Média do número de plantas atacadas} = \frac{\text{Número total de plantas com folhas furadas (NTPF)}}{10} = \frac{71}{10} = 7{,}1$$

$$\text{Número médio de plantas (NMP)} = \frac{\text{Total do Número de Plantas (TNP)}}{10} = \frac{348}{10} = 34{,}8$$

$$\text{Infestação (\%)} = \frac{\text{100 x Média de plantas furadas (MPF)}}{\text{Média do número de plantas (MNP)}} = \frac{100 \times 7{,}1}{34{,}8} = 20{,}4$$

$$\text{Média do número de folhas com sintomas de dano do pulgão (MFPV)} = \frac{\text{Número total de folhas com sintomas de dano do pulgão-verde (NTFPV)}}{10} = \frac{80}{10} = 8{,}0$$

$$\text{N° de plantas com folhas mortas} = \frac{\text{Média do número de folhas com sintomas de dano do pulgão-verde (MFPV)}}{\text{Média do número de plantas (MNP)}} = \frac{8{,}0}{34{,}8} = 0{,}2$$

6.3.2 Calcule a infestação de moscas-do-sorgo

Fórmula para calcular a infestação média da mosca-do-sorgo:

Infestação média da mosca do sorgo = Média do n° de mosca por amostra / 10 plantas

Para áreas de até 9 ha:

Infestação média da mosca = 8,5/10 = 0,85

Para áreas entre 10 e 29 ha:

Infestação média da mosca = 13/ 10 = 1,3

Para áreas entre 30 e 99 ha:

Infestação média da mosca = 14,3 / 10 = 1,4

6.4 Adote medidas de controle

As medidas de controle devem ser tomadas quando:

- Observar, em média, 20% ou mais de plantas infestadas pela lagarta-do-cartucho;
- Observar plantas com pelo menos uma folha, em média, morta pelos pulgões, até a fase de emborrachamento;
- Observar plantas com duas ou mais folhas mortas, em média, após a emergência das panículas até a maturação fisiológica;
- Observar média de uma ou mais mosca-do-sorgo por panícula.

Atenção:

Adote medidas de controle de acordo com o prescrito no receituário agronômico.

Acesse pelo seu celular

O vídeo que trata do Manejo Integrado de Pragas (MIP), disponível também no portal SENAR Brasil no https://youtu.br/_xURwTbikIA.

Considerações finais

O agronegócio tem contribuído de forma decisiva, não só para o abastecimento interno de alimentos, fibras e agroenergia, mas também para a balança comercial brasileira. Os ganhos em produtividade das principais culturas devem-se, principalmente, à adoção de novas tecnologias como sementes melhoradas, novos insumos e uma expressiva melhoria no manejo cultural, utilizando novas máquinas com tecnologias embarcadas.

Na eventualidade de qualquer problema fitossanitário ficar fora de controle, o produtor pode ter sua atividade inviabilizada. Isto já ocorreu, por exemplo, com o uso irracional de inseticidas na cultura do algodão em algumas regiões do mundo, para tentar controlar os surtos de pragas, o que fez com que muitos produtores abandonassem a atividade. A adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP) permitiu o retorno dessa cultura em regiões onde seu cultivo havia sido inviabilizado.

O desafio do agronegócio brasileiro está na difusão de métodos sustentáveis para o manejo de pragas, trazendo para o dia-a-dia do produtor as inovações tecnológicas e, assim, manter as cadeias produtivas competitivas no mercado.

O MIP deve ser melhor apresentado aos produtores para o conhecimento dos seus benefícios, pois, os custos iniciais com monitoramento devem ser considerados como investimentos e não como gastos e trabalho desperdiçado. Por outro lado, é necessário demonstrar, de forma prática, que certo nível de infestação, mesmo pelas espécies-pragas mais nocivas, não causam dano econômico à cultura.

O produtor precisa reconhecer as espécies nocivas e benéficas ao agroecossistema e valorizar as práticas que contribuem para o controle biológico natural, obtendo, assim, os melhores resultados, maior sustentabilidade para sua atividade e menor custo de produção.

Lembramos que todas as decisões de controle químico ou biológico devem ser tomadas por profissional devidamente habilitado e que, caso escolha utilizar agrotóxicos, deverão ser seguidas as orientações para seu uso correto e seguro.

Nesta cartilha, foram consideradas apenas as pragas mais importantes das culturas de soja, milho e sorgo. As pragas generalistas, como formigas-cortadeiras (saúvas), gafanhotos e mosca-branca, não foram consideradas.

Referências

CRUZ, I. **A Lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** (Circular Técnica 21). Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <*http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/475779*>. Acesso em: 20 out. 2015.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil). S**istema de Produção/Cultivo Milho: Pragas.** Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: < *http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/pragas.htm*>. Acesso em: 19 set. 2015.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil). **Sistema de Produção/Cultivo Sorgo: Pragas.** Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: < *http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/pragas.htm*>. Acesso em 23 set. 2015.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil). **Sistema de Produção: Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013.** Embrapa Soja. Disponível em: <*http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44954/1/TEC.-PROD.15.pdf*>. Acesso em: 17 set. 2015.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; SPOTTI LOPES, J. R.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho.** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga**. Brasília: Embrapa, 2012. 859p.

MACHADO, J. C.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P.; REICHENBACH, J. W. **Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas.** Belo Horizonte: Informe Agropecuário, 2006, v.27, n.232, p.76-87.

VALICENTE, F. H.; CRUZ, I.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. **Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico.** Ed. CRUZ, I. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 192p.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças.** Viçosa: EPAMIG, CTZM, 2006. 360p.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. **Tecnologia alternativas para o controle de pragas e doenças.** Viçosa: EPAMIG, 2006. 378p.

VIANA, P. A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. **Manejo de Pragas na Cultura do Milho Irrigado.** In: RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E.; COUTO, L. (Ed.). A Cultura do Milho Irrigado. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.127-155.

VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. **Pragas Introduzidas no Brasil: Insetos e Ácaros.** Piracicaba: FEALQ, 2015. 908p.

WAQUIL, J. M.; CRUZ, I.; VIANA, P.A. **Pragas do sorgo.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, p. 46-51, 1986.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I. M**anejo de Pragas na Cultura do Sorgo.** (Circular Técnica 27). Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 2003. 25p.

SENAR

Formação
Profissional Rural

http://ead.senar.org.br

SGAN 601 Módulo K
Edifício Antônio Ernesto de Salvo • 1º Andar
Brasília-DF • CEP: 70.830-021
Fone: +55(61) 2109-1300

www.senar.org.br