

# MANEJO DE PRAGAS DA CULTURA DE MILHO

Ivan Cruz<sup>(1)</sup>

## INTRODUÇÃO

O plantio da cultura de milho na época denominada "safrinha" tem aumentado muito no Brasil e, em algumas regiões, os rendimentos advindos dessa modalidade de exploração são iguais ou superiores aos obtidos nos plantios em época normal. No entanto essa paridade nos rendimentos não ocorre sempre, em função dos riscos a que o cultivo está sujeito, especialmente em relação à frequência e distribuição de chuvas. O potencial produtivo de uma lavoura pode ditar as estratégias de controle de pragas uma vez que, em baixos rendimentos, o valor monetário da cultura é menor e, portanto, o nível de controle será mais alto; em outras palavras, o agricultor deverá esperar que a densidade da praga atinja um nível mais elevado para entrar com medidas de controle. O nível de controle é definido como a densidade de determinada praga cujos danos provocados à cultura se igualam ao custo de controle. O nível de controle varia em função direta do seu custo e de maneira inversa aos danos da praga, aos rendimentos e ao valor monetário da produção.

O milho produzido na "safrinha" pode receber o ataque das mesmas pragas do milho cultivado na safra principal. No entanto, o que normalmente se tem verificado é a maior severidade dessas pragas na "safrinha". Por exemplo, as pragas subterrâneas com ataque inicial na safra anterior, seja no milho seja na soja, caso não tenham sido manejadas apropriadamente nessa ocasião, atingem altas populações na "safrinha", especialmente em áreas de plantio direto.

---

<sup>(1)</sup> Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, 35700-970 Sete Lagoas (MG). E-mail: [Ivancruz@cnprms.embrapa.br](mailto:Ivancruz@cnprms.embrapa.br)

Em situação semelhante tem-se verificado alta população da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. Outras pragas como os percevejos, *Dichelops furcatus* e *Nezara viridula* oriundos da cultura da soja, o tripses, *Frankliniella* sp. e as cigarrinhas transmissoras de doenças, especialmente a espécie *Daubulus maidis* têm-se tornado fatores limitantes aos bons rendimentos do milho "safrinha". Em algumas regiões, é comum o aparecimento da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* e da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. Considerando os maiores riscos de produção de milho "safrinha", é importante que se tenha em primeiro lugar um número mínimo de plantas na colheita. Esse mínimo deve ser, na verdade, estabelecido logo após o plantio. Infelizmente, todas as pragas mencionadas anteriormente podem influir diretamente na produtividade por ocasionar morte da semente ou da plântula. Portanto, é fundamental que o agricultor leve em consideração a possibilidade de ocorrência de uma ou outra praga, antes mesmo de iniciar o plantio.

### **Manejo integrado de pragas**

Tanto no plantio da safra como na "safrinha" deve-se pensar na importância da utilização de técnicas de manejo integrado, que pode ser conceituado de maneira simples, como a seleção e uso inteligente de medidas de controle de uma praga que garantam de maneira favorável consequências econômicas, ecológicas e sociais. No momento atual, o manejo integrado tem como fundamento básico uma racionalização no uso de produtos químicos. Sabe-se que o mal uso dos produtos químicos fatalmente provoca a resistência da praga e a eliminação de inimigos naturais, fazendo com que os problemas entomológicos aumentem ainda mais, principalmente pela ressurgência da praga de maneira mais intensa e/ou a ocorrência de pragas secundárias com danos significativos na cultura. A esses fatores devem-se adicionar os riscos de contaminações ambientais, riscos para quem aplica os produtos químicos e para quem se alimenta do milho caso seja contaminado por resíduos de inseticidas.

Do ponto de vista puramente técnico a maior preocupação do agricultor deve ser em relação à possibilidade de resistência ao produto utilizado e à eliminação de inimigos naturais. Esses dois pontos têm

sido apontados como os principais responsáveis pelo aumento do ataque e da severidade dos danos provocados pela lagarta-do-cartucho. Portanto, é fundamental que se conheçam todas as qualidades dos inseticidas antes de usá-los para o controle das pragas.

Para que se faça com sucesso o manejo de determinada praga em um cultivo é necessário, em primeiro lugar, que se tenha o conhecimento do ecossistema agrícola. Uma vez que se conheça esse ecossistema é mais fácil planejar as ações de manejo.

Particularmente, em relação à "safrinha" é fundamental o conhecimento do cultivo anterior, não só na mesma área onde será semeado o milho "safrinha" mas também nas áreas adjacentes. Deve-se também ter em mãos um levantamento detalhado sobre a ocorrência de pragas especialmente em relação às subterrâneas.

A lagarta-do-cartucho também deve ser motivo de observação na safra anterior ou mesmo em áreas de cultivo para cobertura vegetal, como nabo forrageiro, aveia, entre outros, principalmente em áreas de plantio direto. Muitas vezes, a inclusão de um inseticida juntamente com herbicidas utilizados para realizar a dessecação pode diminuir sensivelmente a infestação de lagartas quando estão presentes na área logo após a emergência das plântulas.

Para levar avante um programa de sucesso em manejo integrado é também fundamental a consideração sobre o papel dos agentes de controle biológico (Figura 1). Dependendo da espécie de praga, o controle biológico pode ser tão eficiente que dispensa outras medidas de controle, como ocorre em algumas regiões em relação à lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea*, controlada naturalmente por espécies de *Trichogramma*.

Deve-se considerar que, dentro dos conceitos de manejo, para se obter altos rendimentos não é necessária e às vezes até pouco apropriada, a ausência completa de ataque e, portanto, dos danos de uma praga. A presença de baixa população de uma praga é fundamental para a sobrevivência de seus inimigos naturais.



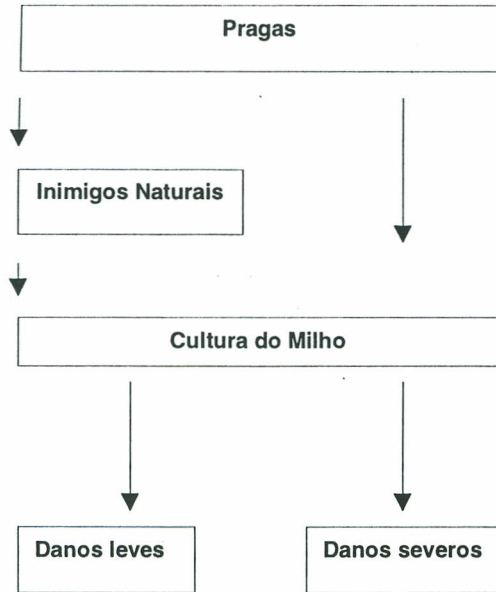


Figura 1. Relação entre praga, hospedeiro e inimigo natural dentro do agrossistema milho.

## Princípios em manejo de pragas

Para que se tenha sucesso no estabelecimento de um programa de manejo, alguns princípios básicos devem ser seguidos:

1. Identificação das pragas a serem manejadas;
2. Definição da unidade a ser manejada;
3. Desenvolvimento de uma estratégia de ação;
4. Desenvolvimento de técnicas de monitoramento;
5. Estabelecimento de nível de controle para cada praga.

Para algumas pragas da cultura de milho "safrinha" alguns desses princípios ainda precisam ser melhor pesquisados, especialmente em relação a técnicas de monitoramento e estabelecimento do nível de controle.



## Identificação das pragas a serem manejadas

Estimativas realizadas pela Embrapa Milho e Sorgo indicam que as pragas iniciais que influenciam diretamente o número de plantas estabelecidas na área de plantio, apresentam um potencial de danos à cultura de milho (safra e "safrinha") ao redor de 80%. Considerando uma infestação média de 8%, as perdas, para uma produção estimada de 30 milhões de toneladas, são acima de 230 milhões de dólares anuais. De importância semelhante, situam-se as pragas que atuam na redução da área foliar, com perdas estimadas em quase 180 milhões de dólares. Esses dois grupos de pragas são, portanto, os de maior preocupação por parte dos produtores.

### Pragas que vivem no solo

As pragas que vivem no solo podem ser classificadas em três categorias:

1. Insetos subterrâneos que atacam a semente em processo de germinação;
2. Insetos de atividade na superfície do solo que atacam plântulas;
3. Insetos que danificam as raízes de plantas já estabilizadas.

As pragas das categorias 1 e 2 influenciam o estabelecimento da cultura, isto é, podem reduzir o número ideal de plantas por unidade de área. Nessas categorias incluem-se algumas pragas subterrâneas, a lagarta-elasmó, lagarta-rosca, lagarta-do-cartucho, cigarrinhas, tripes e percevejos.

### Pragas subterrâneas

Insetos que vivem se alimentando diretamente da semente (larva-aramé - *Conoderus* spp., *Melanotus* spp. e outros gêneros, bicho-bolo - *Phyllophaga*, *Cyclocephala* e *Diloboderus abderus* e larva-angorá, *Astylus variegatus*); das raízes (cupins - *Heterotermes* sp., *Cornitermes* sp. e *Procornitermes* sp., larva-aramé, bicho-bolo e larva-alfinete, *Diabrotica speciosa*); da seiva (percevejo castanho, *Scaptocoris castaneum*). Muitos desses insetos podem ser colocados tanto na categoria 1 como na 3.

- **Lagarta-elasma – *Elasmopalpus lignosellus***

Alimenta-se na região de crescimento matando a planta, que antes de morrer exibe o sintoma conhecido como coração morto – morte inicial das folhas centrais. Inseto com capacidade destrutiva, especialmente quando ocorrem períodos intermitentes de chuva e sol intenso. Considera-se que uma planta atacada pela lagarta-elasma não produz, pois geralmente a praga, ao penetrar na planta, acaba destruindo o seu ponto de crescimento.

- **Lagarta-rosca – *Agrotis ipsilon***

Praga que ataca a planta de milho de maneira peculiar através do seccionamento de sua base, podendo matá-la. Apesar de atacar a planta logo após a germinação, pode também matá-la quando mais desenvolvida, ao contrário da lagarta-elasma. Os danos em plantas maiores são mais significativos pois, fatalmente, a região do corte estará abaixo do ponto de crescimento, fazendo com que a planta morra.

### **Pragas de parte aérea**

- **Tripes – *Frankliniella williansi*.**

A ocorrência de tripes na cultura do milho é relativamente comum especialmente nas espigas sem danos econômicos aparentes. No entanto, nos últimos anos, a incidência em plântulas especialmente na "safrinha" tem causado danos significativos por provocar a morte da planta. Muito ainda precisa ser pesquisado em relação a esse inseto, no entanto, por afetar diretamente o número de plantas na colheita e provocar sua morte, é um inseto que deve ser considerado nas estratégias de manejo do milho "safrinha". Normalmente, a distribuição regular de chuvas nos dias seguidos ao plantio e emergência do milho tem desfavorecido o inseto. Porém, períodos secos muitas vezes obrigam o uso de medidas de controle.

- **Percevejos – *Dichelops furcatus* e *Nezara viridula***

O percevejo *Dichelops furcatus*, também conhecido como percevejo "barriga-verde", quando adulto mede cerca de 9 mm de comprimento, de coloração marrom uniforme, com o abdômen verde, apresentando

um par de espinhos que saem do lado do corpo. Coloca seus ovos em grupos de 10 a 15. O ciclo total do inseto é em torno de 30 dias.

O percevejo verde *Nezara viridula* é bem maior do que *D. furcatus*, medindo de 13 a 17 mm e não possui espinhos. Os ovos são colocados também em grupos, porém em maior quantidade, podendo ser encontrados até 120 ovos em cada grupo. O ciclo total do inseto é quase o dobro do *D. furcatus*.

Os danos ocasionados ao milho são oriundos da sucção intensa de seiva. Os prejuízos podem ser altos em função da morte provocada em plantas recém-nascidas. Nesse caso, a plântula fica totalmente seca. Quando o ataque ocorre em plantas mais desenvolvidas (cerca de 30 cm) não ocorrendo a morte, pode haver o aparecimento de perfilhos que a tornam improdutivo. Mesmo com a ausência desses dois tipos de danos, pela sucção de seiva, pode ocorrer redução na produtividade ao redor de 29%. Plantas recém-emergidas são muito sensíveis ao ataque dos percevejos (Figura 2). Os percevejos, especialmente *N. viridula*, podem atacar a espiga ainda em formação deformando-a completamente. Atacam também os grãos, causando reduções na quantidade e qualidade do produto colhido.

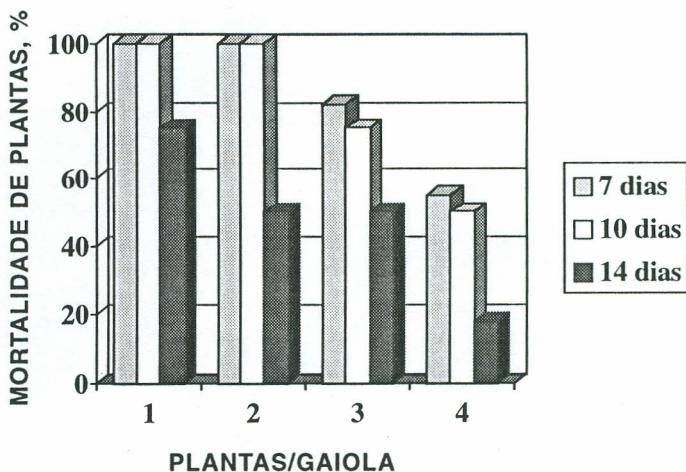


Figura 2. Efeito de *Nezara viridula* (um adulto) sobre plântulas de milho, em infestações aos sete, dez e 14 dias após a emergência.



### • Cigarrinha das pastagens – *Deois flavopicta*

A cigarrinha das pastagens ataca e mata a plântula de milho através da sucção de seiva e injeção de toxina, especialmente quando isso ocorre na primeira semana após a emergência. A ocorrência na cultura do milho tem sido maior quando é cultivado próximo à área de pastagens com predominância de Braquiária. Especialmente na "safrinha" pode ocorrer coincidência de picos populacionais da praga com estágios suscetíveis da planta.

### • Cigarrinha transmissora de enfermidades – *Daubulus maidis*

Embora ainda existam dúvidas sobre quais espécies podem transmitir enfermidades para a cultura de milho, há consenso sobre a importância da espécie *D. maidis* como inseto vetor. As cigarrinhas medem cerca de oito milímetros de comprimento, encontradas geralmente dentro do cartucho da planta, onde as fêmeas colocam os ovos, próximos à nervura central. Poucos trabalhos têm sido realizados sobre a importância econômica do inseto, em relação a danos diretos provocados pela sucção de seiva. No entanto, são inquestionáveis os severos prejuízos ocasionados pelas doenças transmitidas. A utilização de medidas de controle visando ao inseto vetor, embora possa ter algum efeito sobre a incidência de doenças, não tem sido suficiente para evitar prejuízos. A utilização de cultivares resistentes às doenças é recomendável.

### • Broca-da-cana-de-açúcar – *Diatraea saccharalis*

Essa praga tem-se tornado um problema sério para o cultivo do milho "safrinha" especialmente em algumas regiões do centro-oeste brasileiro e, provavelmente, irá se estender a outras regiões. Pesquisas realizadas no passado mostram que o inseto não ocasionava danos econômicos ao milho cultivado em primeira safra, especialmente se o ataque ocorresse em estágios mais avançados da cultura. Os maiores danos eram os indiretos, através da quebra da planta atacada, o que prejudica a colheita mecânica, obrigando ao repasse da colheita manual, aumentando os custos de produção. Atualmente, o que se tem verificado é uma incidência na cultura do milho "safrinha" logo após a emergência da plântula. A mariposa coloca seus ovos em grupos até de 30, no coleto ou mesmo na primeira folha aberta da planta. A larva após a eclosão

rapidamente entra no interior do colmo alimentando-se internamente durante toda a fase larval, transformando-se em pupa também dentro do colmo. Como a planta é muito pequena não resiste ao ataque da praga, pois os danos acabam atingindo o seu ponto de crescimento provocando sua morte prematuramente.

### • **Lagarta-do-cartucho – *Spodoptera frugiperda***

A lagarta-do-cartucho, quando ataca a planta recém-emergida, acaba por matá-la, tanto na pequena área foliar como no colmo. Esse ataque em plântulas é muito comum em milho "safrinha", necessitando cuidados especiais, principalmente se na safra anterior houve ocorrência da praga e o manejo não foi adequado. O inseto também ataca e causa severos danos em fases de desenvolvimento da planta, incluindo a reprodutiva. É o inseto que mais causa danos à cultura do milho por sua presença constante na lavoura. Possui diversos hospedeiros alternativos que propiciam alimento durante todo o ano. Juntamente com alimentação abundante, o clima brasileiro, especialmente em relação à temperatura (média acima de 20°C) faz com que o inseto tenha gerações sucessivas durante o ano todo. Muitas vezes, a sobreposição de gerações e o desconhecimento técnico sobre o nível de controle dessa praga, têm levado ao uso constante de medidas de controle, geralmente baseadas em inseticidas químicos não seletivos. O uso incorreto de inseticidas tem levado a grande desequilíbrio biológico, em função da resistência de algumas populações da praga e pela redução da diversidade de inimigos naturais das diferentes pragas da cultura do milho. Provavelmente, o manejo correto da lagarta-do-cartucho na "safrinha" e, em especial na safra de verão, restabelecerá o equilíbrio ecológico, diminuindo a pressão das diferentes pragas da cultura pela atuação mais significativa dos inimigos naturais.

### **Definição da unidade a ser manejada**

Quanto maior for a área com a utilização de estratégias de manejo, maiores serão os benefícios auferidos. A unidade a ser manejada não deve ser restrita à área de plantio do milho "safrinha". Por exemplo, a utilização de cultivares com maior tolerância ao ataque de determinadas

pragas ou resistentes a enfermidades transmitidas por insetos, terá maior ganho se adotada por diversos agricultores ou mesmo em toda uma área ecologicamente semelhante tanto na safra quanto na "safrinha". Práticas culturais adequadas visando ao manejo das pragas comuns nos cultivos anteriores devem ser também consideradas, especialmente, para diminuir o potencial de danos de pragas tais como as subterrâneas, comuns à soja e ao milho de verão. Deve-se efetuar o manejo cuidadoso dos percevejos na soja, ou da lagarta-do-cartucho, principalmente em nabo forrageiro ou em outros cultivos utilizados para incorporação no solo, a fim de diminuir a incidência dessas pragas na "safrinha".

## **Desenvolvimento de uma estratégia de ação**

A estratégia de ação dependerá dos hábitos das pragas e das tecnologias disponíveis. Por exemplo, as pragas que influenciam o estabelecimento da cultura, isto é, para aquelas que podem reduzir o número ideal de plantas por unidade de área, as medidas de controle devem ser aplicadas *antes, durante ou imediatamente após o plantio*. Tais medidas podem ser pelo uso de inseticidas via tratamento de sementes, da aplicação no sulco de plantio ou em pós-emergência, dependendo da espécie de praga presente. Para outras pragas, como a lagarta-do-cartucho, em especial, pode-se lançar mão de métodos biológicos de controle.

### **Pragas subterrâneas**

Normalmente, pelo histórico da área é possível ter uma idéia relativamente acurada sobre a possibilidade de ocorrência das pragas subterrâneas; não é rara a predominância de mais de uma espécie por local.

O controle cultural, quando possível, através do preparo convencional do solo, pode diminuir as pragas subterrâneas, por provocar a morte direta dos insetos através do esmagamento, na passagem dos implementos agrícolas. Aliado a esse controle, no processo de preparo, formas imaturas são expostas à ação de predadores tais como aves e pássaros e mesmo a altas temperaturas, suficientes para aniquilar várias espécies de pragas, num curto período de tempo. Obviamente, alguns



inimigos naturais habitantes do solo, como o predador *Calosoma* sp., também podem ser igualmente prejudicados.

Na impossibilidade de utilizar a prática de revolvimento do solo, como no plantio direto, devem-se utilizar outras medidas de controle, considerando que neste sistema normalmente se tem incidência mais elevada das pragas subterrâneas.

Nesse caso, e mesmo no sistema convencional de preparo de solo antes do plantio, tem-se usado o controle preventivo através do tratamento da semente com inseticidas sistêmicos. Esse método dá proteção à semente e/ou plântula contra a maioria das pragas subterrâneas pela morte provocada pelos inseticidas ou mesmo pelo efeito de repelência, não deixando que a praga ocasione danos na fase mais crítica da cultura. Dessa maneira, tem-se maior número de plantas por unidade de área do que se teria se não fosse efetuado nenhum tipo de controle (Figura 3).

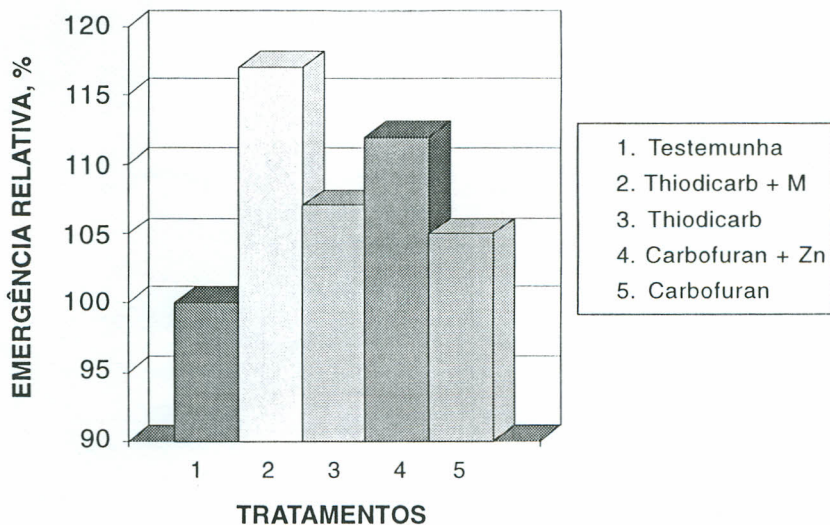


Figura 3. Emergência relativa de plantas de milho de parcelas sujeitas ao tratamento de sementes com os inseticidas thiodicarb + Bo + Mo + Zn (600 g/100 kg de sementes), thiodicarb (700 g), carbofuran + Zn (700 g) e carbofuran (700 g) em relação a parcelas sem tratamento químico (Cruz, 1996).

Algumas pragas como a larva-alfinete e espécies de bicho-bolo não são controladas eficientemente pelo tratamento de sementes. Nesses casos, às vezes é necessária a aplicação de inseticidas de contato via pulverização no sulco de plantio, porém, em doses bem acima da recomendada em pulverização foliar. Deve-se, portanto, considerar o custo benefício de tal aplicação.

### • Lagarta-elasma

Essa praga por atacar o coleto da planta logo após sua emergência necessita ser controlada no início do ataque, veiculando o inseticida químico com volume de calda acima de 350 litros por hectare e com jato dirigido para a base da planta, onde a larva se encontra protegida dentro de um casulo. Mesmo assim, a eficiência obtida em nível experimental não ultrapassa a casa dos 60%. Como a praga demanda medidas imediatas de controle, logo na fase inicial de estabelecimento da cultura, em virtude de sua capacidade destrutiva, é fundamental um monitoramento constante da lavoura. Se a presença da praga for diagnosticada com demora, na certa acarretará redução de plantas/área e, conseqüentemente, nos rendimentos, mesmo com a aplicação de medidas químicas de controle.

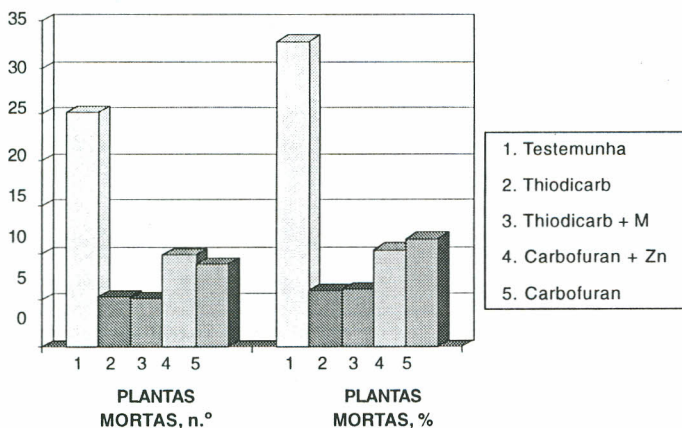


Figura 4. Número e porcentagem de plantas de milho mortas por *Elasmopalpus lignosellus* em parcelas sujeitas ao tratamento com os inseticidas thiodicarb + Bo + Mo + Zn (600 g/100 kg de sementes), thiodicarb (700 g), carbofuran + Zn (700 g) e carbofuran (700 g) em relação a parcelas sem tratamento químico (Cruz, 1996).

Em anos recentes, tem-se pesquisado muito o uso de maneira preventiva, do tratamento da semente com inseticidas sistêmicos. Primordialmente, os inseticidas registrados via tratamento de sementes têm como alvo principal, o controle da lagarta-elasma. Os resultados de pesquisa indicam que mesmo em áreas tratadas é possível que ocorra mortalidade de plantas, mas que as diferenças entre áreas tratadas e não tratadas são altamente significativas (Figura 4). Normalmente, onde também ocorrem pragas subterrâneas, os efeitos são ainda maiores (Figura 5).

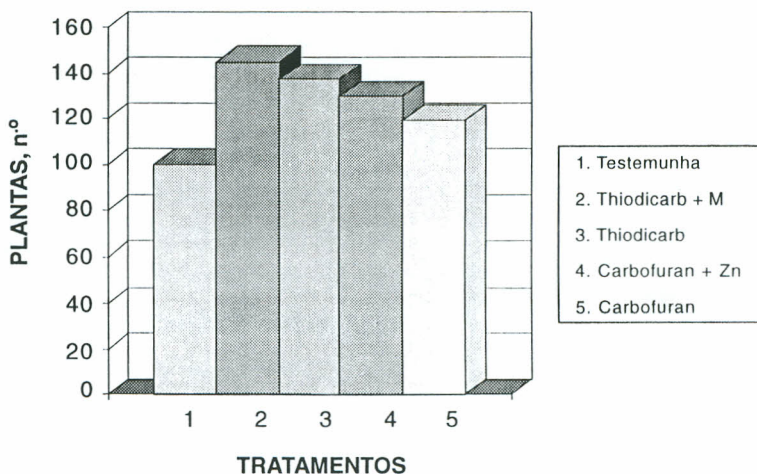


Figura 5. Plantas estabelecidas de milho obtidas em parcelas sujeitas ao tratamento com os inseticidas thiodicarb + Bo + Mo + Zn (600 g/100 kg de sementes), thiodicarb (700 g), carbofuran + Zn (700 g) e carbofuran (700 g) em relação a parcelas sem tratamento químico, em avaliação 32 dias após o plantio (Cruz, 1996).

#### • Lagarta-rosca

O tratamento de sementes também propicia controle eficiente dessa praga, quando as infestações ocorrem nos primeiros 15 dias após a emergência da planta. No entanto, para infestações mais tardias é necessário o uso de pulverizações, dirigindo-se a aplicação para a base da planta, onde se encontra a larva.



## • Tripes

Considerando a presença dessa praga logo após a emergência das plantas, estudos sobre o desempenho de inseticidas via tratamento de sementes também têm sido realizados. Por exemplo, Albuquerque et al. (1998), trabalhando em parcelas de milho de 54 m<sup>2</sup>, cujas sementes foram tratadas com diferentes inseticidas {produtos aplicados em 100 kg de sementes: imidacloprid (Gaucho 700 PM - 0,5 kg de p.c.), imidacloprid (Gaucho 600 SC - 0,4 , 0,6 e 0,8 litros de p.c.) e carbofuran (Furazin 310 SC - 2,26 litros de p.c.)} e amostrando e contando o número total de ninfas e adultos de tripes presentes nas bainhas e limbos foliares de 10 plantas/parcela, aos 12 e aos 18 dias após a emergência da cultura, encontraram eficiência variando de 59 a 90%, e de 83 a 96% respectivamente (Figura 6).

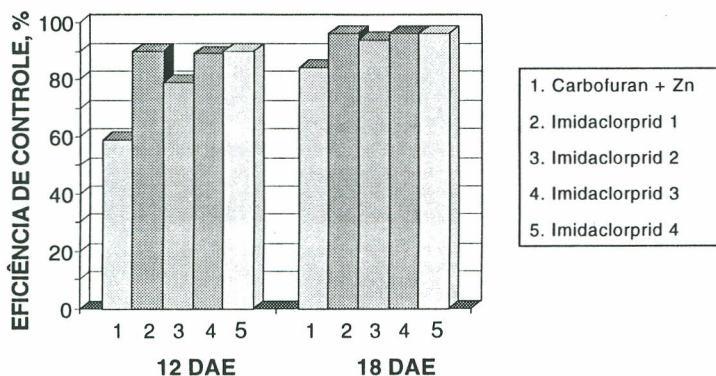


Figura 6. Eficiência de diferentes inseticidas (Furazin 310 SC – carbofuran + Zn, a 700 g/100 kg de sementes, Gaucho 700 PM – imidacloprid a 350 g e Gaucho 600 SC – imidacloprid nas doses de 240, 360 e 480 g) sobre o *Frankliniella williamsi*, em plantas de milho (adaptado de Albuquerque et al., 1998). DAE - dias após a emergência.

## • Percevejos

O tratamento de sementes também tem sido uma alternativa viável para o controle dos percevejos da soja atacando a cultura de milho. Martins & Weber (1998) estudaram a eficiência e praticabilidade agrônômica do imidacloprid (Gaucho 700 PM, nas doses de 140 e 210 g do

ingrediente ativo/100 kg de sementes), comparando-o com uma pulverização convencional com methamidophos (Tamaron BR, a 240 g/ha, aplicado no 1.º e 14.º dias após a semeadura). A eficiência do tratamento de sementes no controle do inseto foi superior a 87%, em avaliações realizadas aos 20 e 30 dias após a emergência da planta (Figura 7).

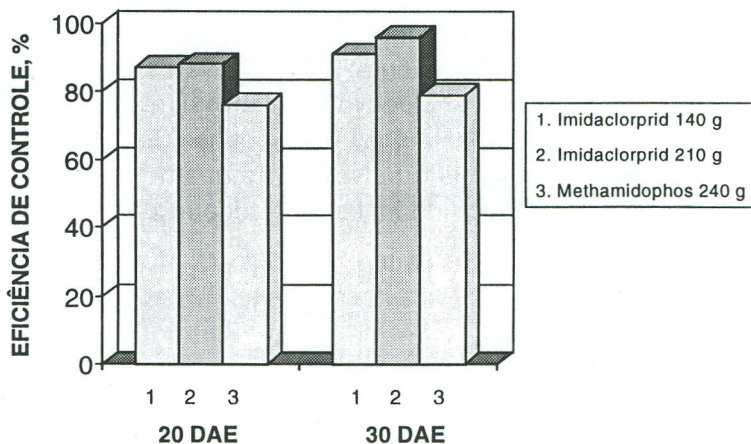


Figura 7. Eficiência do tratamento de sementes de milho com imidacloprid e da pulverização com methamidophos no controle de *Dichelops furcatus* (adaptado de Martins & Weber, 1998). DAE - dias após a emergência.

### • Cigarrinha-das-pastagens

Quando a cultura do milho é semeada próximo à pastagem, os riscos de ataque dessa praga aumentam muito. Apesar desse risco, o inseto pode ser facilmente controlado com inseticidas de contato, pois o adulto, a única fase que causa danos à planta, é muito sensível aos produtos químicos. A maior dificuldade no controle da praga diz respeito ao fluxo contínuo de adultos migrando das pastagens e ao curto efeito residual dos inseticidas. Nesse caso, às vezes é necessário mais de uma pulverização. O tratamento de sementes também tem sido usado com boa eficiência no controle da praga, especialmente através de produtos à base de carbofuran e carbosulfan.

### • Cigarrinha transmissora de enfermidades

O controle dessa praga visa mais à diminuição da incidência das doenças do milho. No entanto para que ocorra a transmissão, o inseto precisa primeiramente se alimentar em uma planta infectada. Portanto, a fonte de inóculo precisa ser eliminada para diminuir o risco de perdas elevadas. Essa fonte de inóculo pode ter-se originado na cultura anterior de milho nas proximidades. Isso aumenta muito o risco da "safrinha", especialmente devido à alta população do inseto vetor durante o período vegetativo do milho. Atualmente, várias cultivares de milho apresentam certo grau de tolerância às doenças transmissíveis por insetos. Deve-se portanto, dar preferência por tais genótipos. Em grandes áreas de "safrinha", tem-se utilizado a pulverização nas bordaduras do campo, visando diminuir o avanço do inseto para dentro da lavoura.

Atualmente, tem-se obtido controle em nível experimental com produtos via tratamento de sementes tais como imidacloprid e thiametoxam.

### • Broca-da-cana-de-açúcar

Em função da ocorrência recente na cultura de milho, especialmente em plantas jovens, pouca informação existe sobre métodos de controle da praga. No entanto, considerando o sucesso do controle biológico obtido em cana-de-açúcar, é possível adotar o mesmo procedimento. A dificuldade de controle diz respeito ao local de ataque da larva, dentro do colmo do milho. Parasitóides de ovos como *Trichogramma* pode ser uma alternativa viável.

### • Lagarta-do-cartucho

Essa praga é, sem dúvida, a de maior preocupação em termos de manejo tanto na safra quanto na "safrinha", em virtude de sua ocorrência em praticamente todas as fases de desenvolvimento da planta. Em função disso, diferentes estratégias de manejo precisam ser adotadas. Dentre os fatores que devem ser considerados podem ser destacados:

1. Ataque em plantas recém-germinadas;
2. Ataque em plantas nos estágios de desenvolvimento antes ou depois de oito folhas;



3. Volume de água para veicular os inseticidas;
4. Curva de mortalidade para os diferentes instares da praga;
5. Variabilidade genética de populações da praga em relação aos diferentes grupos de inseticidas;
6. Papel dos inimigos naturais no controle da praga;
7. Uso de inseticidas seletivos;
8. Ataque nas espigas.

### **Ataque em plantas recém-germinadas**

Está sendo muito comum nos últimos anos a presença da lagarta-do-cartucho na cultura do milho logo após a emergência da plântula. Nessa ocasião, a planta apresenta uma área foliar muito pequena acarretando grande desperdício de produto além de, às vezes, não se conseguir bons resultados em função do curto período residual dos inseticidas, pela sua própria natureza ou pela ação solar, afetando seu desempenho.

Ataques no início de desenvolvimento da cultura de milho acarretarão redução do número de plantas na área, pois a plântula fatalmente será morta pela praga.

Infelizmente, existe grande variabilidade na eficiência dos inseticidas via tratamento de sementes; no entanto, esse método ainda é fundamental para o controle da praga, especialmente para retardar ao máximo medidas de controle via pulverização, evitando dessa maneira a interferência precoce sobre os inimigos naturais que porventura estejam na área pulverizada.

Pesquisas recentes realizadas na EMBRAPA Milho e Sorgo, mostraram grandes diferenças entre o número de plantas mortas em parcelas tratadas com inseticidas em relação a parcelas testemunhas (Figura 8).

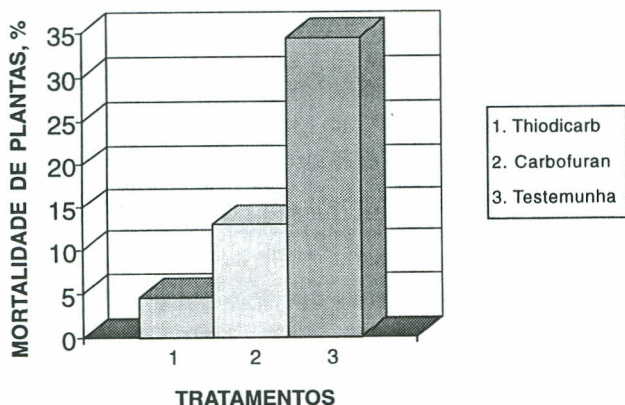


Figura 8. Mortalidade (%) de plantas de milho provocada por *Spodoptera frugiperda* em parcelas cujas sementes receberam tratamento com os inseticidas thiodicarb (600 g/100 kg de sementes) ou carbofuran (350 g) comparadas à testemunha sem nenhum tratamento.

### Ataque em plantas nos estágios de desenvolvimento antes ou depois de oito folhas

Em estágios mais avançados de desenvolvimento da planta, a eficiência da aplicação via trator pode cair significativamente devido ao tombamento das plantas pela própria barra de pulverização, fazendo com que o produto não atinja o centro do cartucho da planta onde se encontra a praga (Quadro 1).

Quadro 1. Comparação entre aplicação via trator ou pulverizador costal de inseticidas em milho, em diferentes estágios de desenvolvimento, para o controle de *Spodoptera frugiperda*

Produtos	Dose	Aplicação	Estágio de desenvolvimento da planta <sup>(1)</sup>			
			4-6	6-8	8-10	10-12
	g/ha					
Clorpirifos	288,0	Costal	89	94	99	79
		Trator	84	84	65	25
Metomil	112,5	Costal	88	83	96	76
		Trator	85	95	69	50
Fenpropatrin	30,0	Costal	89	80	94	53
		Trator	82	86	70	20

(<sup>1</sup>) No dia da pulverização (número de folhas abertas).

## Volume de água para veicular os inseticidas

O volume de água para veicular o inseticida varia em função do estágio de desenvolvimento da planta. No início de desenvolvimento pode-se utilizar volumes abaixo de 100 litros por hectare (Figura 9). No entanto, para plantas mais desenvolvidas há necessidade de maiores volumes para que o inseticida atinja a base do cartucho da planta em que se encontra a larva (Figura 10)

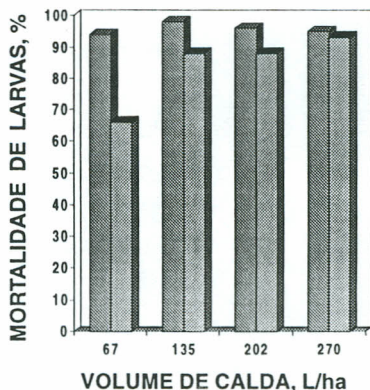


Figura 9. Mortalidade média de larvas de *Spodoptera frugiperda* provocada pelos inseticidas metomil (215 g/ha) à esquerda, e clorpirifos (240 g/ha) aplicados na cultura do milho no estágio de quatro folhas, com diferentes volumes de calda.

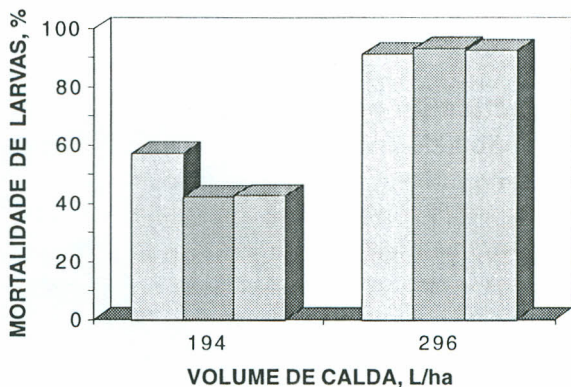


Figura 10. Mortalidade média de larvas de *Spodoptera frugiperda* provocada pelos inseticidas metomil (107,5 g/ha), à esquerda, clorpirifos (288 g/ha), ao centro e por uma média de 14 inseticidas, aplicados na cultura do milho no estágio de oito folhas, com dois volumes de calda.



## Curva de mortalidade para os diferentes instares da praga

Não é raro encontrar dentro de uma lavoura de milho a presença de diferentes estágios larvais de *S. frugiperda*. Infelizmente, o rótulo dos produtos químicos não discrimina a dose do produto em função do tamanho da larva. No entanto, sabe-se que de maneira geral, quanto mais desenvolvida for a larva, menor será a taxa de mortalidade (Figura 11). Portanto, deverão ser ajustadas as doses de cada produto, de acordo com a freqüência de ocorrência dos diferentes instares da praga dentro da lavoura.

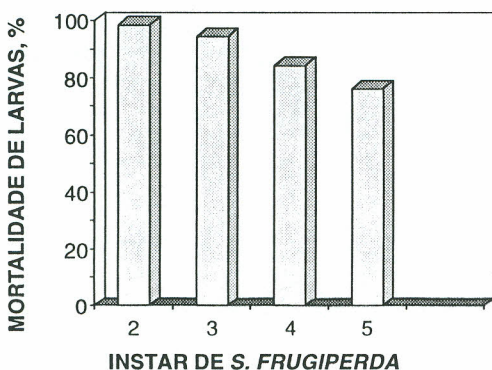


Figura 11. Efeito médio de onze inseticidas em seis doses cada um, sobre a mortalidade (%) de larvas de *Spodoptera frugiperda*.

## Variabilidade genética de populações da praga em relação aos diferentes grupos de inseticidas

Uma das maiores preocupações em relação ao manejo integrado da lagarta-do-cartucho diz respeito à variabilidade genética já observada em diferentes regiões do Brasil. Em locais onde os agricultores não têm conseguido o controle eficaz da praga, mesmo com diferentes inseticidas, com aumento do número de aplicações ou mesmo com o uso de doses mais elevadas do que aquelas registradas, pode-se pensar na possibilidade de se ter populações resistentes aos inseticidas. Por exemplo, larvas de primeira geração obtidas de populações de *S. frugiperda* coletadas em algumas regiões do Estado de Minas Gerais e comparadas

com populações de laboratório, de Sete Lagoas, quando submetidas à ação de diferentes inseticidas, em aplicações diretas sobre larvas de segundo instar, mostraram diferenças significativas na taxa de mortalidade (Figura 12).

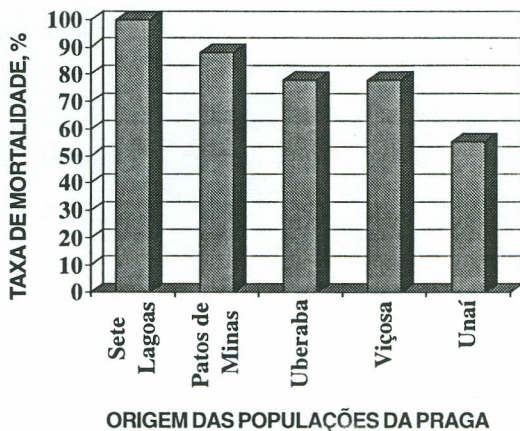


Figura 12. Variabilidade genética de populações de *Spodoptera frugiperda* em relação à média de diferentes inseticidas químicos.

## Papel dos inimigos naturais no controle da praga

Em função da importância de *S. frugiperda* como praga principal da cultura do milho e também em relação ao aparecimento de populações resistentes aos inseticidas, as pesquisas com controle biológico têm aumentado no Brasil. Deve-se considerar que, em certas circunstâncias, os inimigos naturais podem diminuir consideravelmente a população da praga no campo. São importantes inimigos naturais de *S. frugiperda* quatro espécies de vespas, cujas larvas se desenvolvem dentro dos ovos ou das lagartas da praga. Além desses inimigos naturais, talvez o mais importante, e facilmente percebido no campo, é a chamada "tesourinha", presente no cartucho da planta ou na espiga. Todos esses inimigos naturais atuam nas primeiras fases de desenvolvimento da praga e, portanto, evitam danos significativos à planta.

Dois parasitóides atuam exclusivamente sobre os ovos da praga, impedindo a eclosão da larva: *Trichogramma* spp. e *Telenomus remus*. São insetos facilmente criados no laboratório, a um custo inferior ao do produto químico padrão. Esses inimigos naturais já estão sendo liberados em áreas comerciais, em diferentes regiões do Brasil, com sucesso (Figura 13).

A vespa *Chelonus insularis* é de ocorrência comum no Brasil. A fêmea coloca seus ovos no interior dos ovos da praga, permitindo no entanto a eclosão das larvas. A larva parasitada não provoca danos significativos ao milho (Figura 14). O ciclo biológico total do parasitóide é de 28 dias, distribuídos em período de incubação de 1,8 dias, larval de 20,4 dias e pupal de 6,2 dias. A larva parasitada sai precocemente do cartucho, dirigindo-se para o solo, onde constrói uma câmara. Após a construção desta câmara a larva do parasitóide perfura o abdômen da lagarta-do-cartucho e, dentro da câmara, constrói seu casulo e transforma-se em pupa.

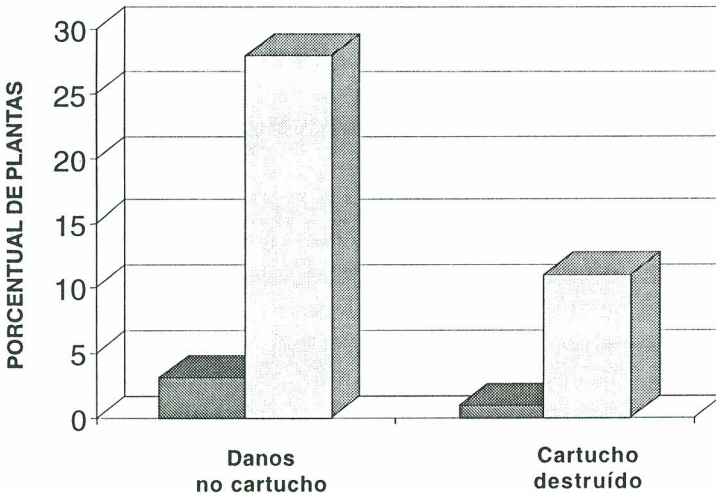


Figura 13. Valores percentuais dos danos no cartucho em áreas com liberação (esquerda) de *Telenomus remus* em relação à área sem liberação.



*Campoletis flavicincta* é outra vespa medindo cerca de 7 mm de comprimento, que coloca seus ovos no interior do corpo de lagartas de *S. frugiperda* recém-nascidas. Uma só fêmea pode parasitar mais de 200 lagartas (Figura 15). O ciclo biológico completo do inseto é de 16,5 dias. Dentro da lagarta-do-cartucho o parasitóide passa cerca de 9,6 dias. A larva parasitada reduz significativamente o alimento ingerido (Figura 16). Próximo à saída da larva do parasitóide, o inseto parasitado sai do cartucho da planta e dirige-se para as folhas mais altas. Neste local fica praticamente imóvel até ser morto pelo parasitóide que perfura seu abdômen.

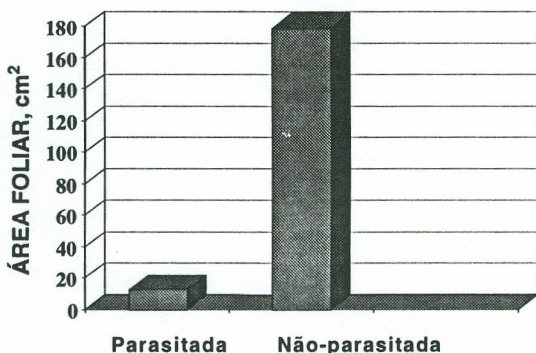


Figura 14. Consumo de área foliar (cm<sup>2</sup>) por lagartas de *Spodoptera frugiperda* parasitadas por *Chelonus insularis* em relação a lagartas sadias.

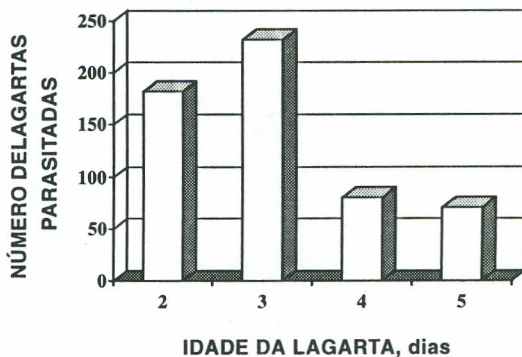


Figura 15. Número de lagartas de *Spodoptera frugiperda* parasitadas por *Campoletis flavicincta* em função da idade do hospedeiro.

Entre os predadores de *S. frugiperda* destaca-se a tesourinha *Doru luteipes* pela sua presença constante na cultura de milho. Tanto os imaturos quanto os adultos alimentam-se de ovos e de lagartas pequenas da praga. Um adulto do predador pode consumir cerca de 21 larvas de primeiros instares por dia (Figura 17). Os ovos da tesourinha são colocados dentro do cartucho da planta, e uma postura possui em média, 27 ovos. O período de incubação dura cerca de sete dias. As ninfas, à semelhança dos adultos são também predadoras. A fase ninfal dura em torno de 40 dias. Os adultos podem viver quase um ano.

A presença do predador em até 70% das plantas de milho é suficiente para manter a praga sob controle.

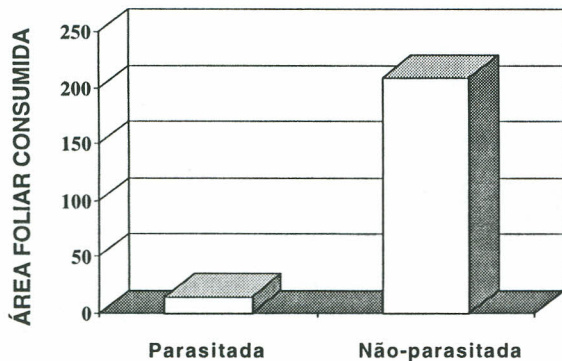


Figura 16. Área foliar consumida por lagartas de *Spodoptera frugiperda* sadias ou parasitadas por *Campoletis flavicineta*.

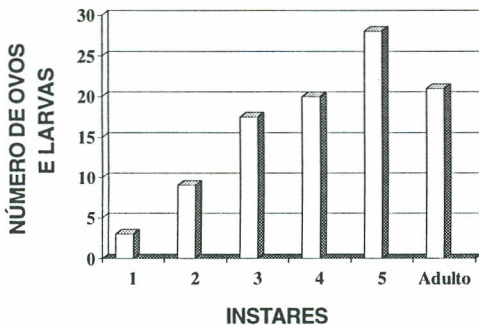


Figura 17. Consumo médio diário de ovos e larvas de *Spodoptera frugiperda* pelos diferentes instares ninfais e adulto do predador *Doru luteipes*.

Existem vários outros inimigos naturais da lagarta-do-cartucho que de certa forma contribuem para diminuir a população da praga na cultura do milho. No entanto, os mencionados aqui são criados em laboratório e apresentam grande potencial para serem utilizados em liberações inundativas ou inoculativas.

### **Uso de inseticidas seletivos**

A conscientização de que os inimigos naturais podem ser aliados importantes no manejo de pragas tem forçado a busca de inseticidas e/ou aplicações mais seletivas. No caso específico da cultura de milho, o predador *Doru luteipes* por sua importância no controle biológico da praga, além de todas as suas formas biológicas estarem intimamente ligadas ao cartucho da planta, é o mais sujeito à ação dos produtos químicos. Por essa razão, tem-se avaliado o impacto dos diferentes produtos químicos sobre suas fases. Sabe-se que os adultos são mais tolerantes a vários produtos, especialmente biológicos e fisiológicos. No entanto, ovos e formas imaturas são bem mais sensíveis. A sensibilidade desse e de outros inimigos naturais, bem como os critérios para a escolha de um produto químico para uso no manejo integrado de *S. frugiperda* em milho, foram abordados por Cruz (1997).

### **Ataque às espigas**

Nos últimos anos, tem aumentado a presença da lagarta-do-cartucho na espiga do milho. Ataques nesse local é difícil de serem evitados em função da dificuldade de se atingir a praga com sistemas convencionais de controle. Muitas vezes, o aumento da incidência da praga na espiga é consequência do controle mal efetuado na fase vegetativa. Quando os danos são verificados diretamente nos grãos as perdas não são tão altas. No entanto, às vezes é comum ocorrer o ataque na inserção da espiga na planta, antes mesmo da formação dos grãos. Nesse caso, a perda é total, pois a espiga não produz grãos. A liberação de inimigos naturais para o controle da praga na espiga parece ser uma das soluções viáveis. Por exemplo, o predador *Doru luteipes* é uma possibilidade. A fêmea coloca seus ovos na própria espiga, nas primeiras camadas de palha, alimentando-se das pragas presentes na mesma.



## **Desenvolvimento de técnicas de monitoramento**

Uma das grandes limitações na introdução de programas de manejo integrado diz respeito à falta de técnicas acuradas de monitoramento. Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com feromônios sexuais sintéticos, especialmente para espécies de pragas da ordem Lepidoptera, como *S. frugiperda*. Com o avanço das pesquisas nessa área, com certeza haverá um salto qualitativo importante para o manejo integrado das pragas de milho e, em particular, no controle biológico com parasitóide de ovos.

## **Estabelecimento de nível de controle para cada praga**

A determinação precisa da densidade populacional de uma praga, que causará danos econômicos para determinado cultivo, é talvez um dos primeiros passos para se estabelecer um programa de manejo integrado. Essa determinação, no entanto, não é fácil. Tem-se utilizado mais o conhecimento prático do que o científico para se recomendar medidas de controle de determinada praga. Uma das premissas utilizadas é que a medida de controle deve ser usada quando a praga tem o potencial de causar um dano igual ou maior do que o custo de seu controle.

Considerando, por exemplo, um custo de controle com inseticidas químicos equivalente a 120 kg de grãos por hectare, para uma produtividade esperada de 6.000 kg/ha, representa 2% desse total. Considerando uma população de plantas estimada em 50.000, o custo de controle significa aproximadamente a produção de 1.000 plantas. Para pragas que afetam diretamente a produtividade por causar a morte da planta, como aquelas mencionadas anteriormente, assume-se que 100% de ataque significa perda total dos rendimentos. Nesses casos, pode-se determinar por cálculo, o nível de controle, através da fórmula:

$$NC = 100 \times CC / (DM \times VP)$$

sendo,

NC = porcentagem de plantas atacadas no campo acima do qual se deve entrar com medidas de controle;

CC = custo de controle (inseticida e mão-de-obra para aplicação);

DM = potencial máximo de dano que a praga pode ocasionar;

VP = valor da produção, ou seja, rendimentos (kg/ha) x preço do milho.

Como salientado, para pragas que reduzem o número de plantas por unidade de área, como a lagarta-elasma, por exemplo, o nível de controle, utilizando o tratamento das sementes com inseticidas a um custo de R\$ 14,00/ha, considerando um rendimento de 100 sacos/ha e um preço de R\$ 7,00/saco, seria:

$$NC = (100 \times 14) / (1 \times 100 \times 7), \text{ ou seja, } NC = 2\%$$

Portanto, para as pressuposições acima, as medidas de controle deveriam ser utilizadas se ocorresse acima de 2% de plantas atacadas. A utilização do tratamento de sementes para o controle da lagarta-elasma, é preventiva. A decisão sobre o seu uso deve levar em consideração o conhecimento da flutuação da praga ao longo dos anos no local. Deve-se também considerar os efeitos do tratamento de sementes para as demais pragas em que o método é eficiente.

Para a lagarta-do-cartucho sabe-se que a queda nos rendimentos, em ataques durante a fase vegetativa, é em torno de 20%. Nesse caso, o NC será, para as mesmas pressuposições anteriores e considerando o custo do controle com uma pulverização ao redor de R\$ 10,00:

$$NC = (100 \times 10) / (0,20 \times 100 \times 7),$$

ou seja,

$$NC = 7,1\% \text{ de plantas atacadas.}$$

Deve-se portanto, monitorar no campo, a porcentagem de plantas atacadas pela praga. Quando o valor atingir 7,1%, deve-se entrar com a medida de controle, utilizando um inseticida seletivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.A., BORGES, L.M. & PATTARO, F.C. Eficiência do inseticida imidacloprid no controle de tripes, *Frankliniella williamsi* (Hood, 1915), via tratamento de sementes em milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. *Resumos*. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS. 1998. p.226.
- CRUZ, I. Metodologia e resultados de pesquisa com tratamento de sementes envolvendo pragas iniciais da cultura de milho. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., Sete Lagoas, 1992. *Anais*. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1992. p.145-156.
- CRUZ, I. Prevenção e Controle das Pragas de Milho e Sorgo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., Porto Alegre, 1992. *Conferências*. Porto Alegre, SAA, SCT, ABMS, EMATER/RS, CNPMS/EMBRAPA, CIENTEC, 1992. 175p.
- CRUZ, I. Principais pragas e seu controle. In: EMBRAPA. *Recomendações técnicas para o cultivo do milho*. Brasília, EMBRAPA - spi., 1993. p.143-160.
- CRUZ, I. Tratamento de sementes com inseticidas visando o controle de pragas iniciais. In: EMBRAPA/CNPMS. *Tecnologia para produção de sementes de milho*. 1993. p.55-61. (EMBRAPA/CNPMS, Circular Técnica, 19)
- CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase ao controle biológico. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE PRAGAS DA REGIÃO DO PARANAPANEMA, 1., Assis, 1994. *Anais.*, Assis, Instituto biológico/CATI, 1994. p.26-40.
- CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase para o controle biológico. In: BATISTA FILHO, A. Coord. CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4., Campinas, 1995. *Anais*. São Paulo, Instituto Biológico, Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.48-92.
- CRUZ, I. *A lagarta-do-cartucho na cultura do milho*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. 1995. 45p. (EMBRAPA/CNPMS, Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, 25:181-189, 1996.
- CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L. & DOURADO NETO, D. *Tecnologia da produção de milho*. Piracicaba, Publique, 1997. p.18-39.



- CRUZ, I. Manejo integrado da lagarta-do-cartucho do milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 4., Assis, 1997. *Anais*. Campinas, IAC/CDV, 1997. p.189-195.
- CRUZ, I.; ALVARENGA, C.D. & FIGUEIREDO, P.E.F. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **24**(2):273-278, 1995.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; GONÇALVES, E.P.; LIMA, D.A.N. & DINIZ, E.E. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não-parasitadas. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **26**:13-18, 1997.
- CRUZ I.; LIMA, D.A.N.; FIGUEIREDO, M.L.C. & VALICENTE, F.H. Aspecto biológico do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) criados em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **24**(2):201- 208, 1995.
- CRUZ, I. & OLIVEIRA, A.C. Flutuação populacional do predador *Doru luteipes* Scudder em plantas de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **32**:363-368, 1997.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J. & SANTOS, J.P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **18**(12):1293-1301, 1983.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J. & VASCONCELOS, C.A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em milho. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **25**:293-297, 1996.
- CRUZ, I. & SANTOS, J.P. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **19**(1):1-7, 1984.
- CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **17**(3):355-359, 1982.
- CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) to mid-whorl growth stage of corn. *Journal of Economic Entomology*, Washington, D.C., **76**:1052-1054, 1983.
- CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J.M. & VIANA, P.A. *Manual de identificação de pragas da cultura de milho*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1997c. 67p.

- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; VIANA, P.A. & SALGADO, L.O. *Pragas da cultura do milho em condições de campo: métodos de controle e manejo de defensivos*. Sete Lagoas, 1987. 70p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular Técnica, 10)
- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. & VIANA, P.A. Manejo de pragas do milho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, **14**(164):21-26, 1990.
- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A. & VALICENTE, F.H. Pragas: diagnóstico e controle. In: SEJA O DOUTOR DO SEU MILHO. Piracicaba, Potafos. 1995. p.9-21. (Arquivo do Agrônomo, 2)
- MARTINS, J.C. & WEBER, L.F. Imidacloprid no tratamento de sementes associado ou não a pulverizações com inseticidas no controle de *Dichelops furcatus* (Fabr.) na cultura do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. *Resumos*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1998. p.210.
- REIS, L.L.; OLIVEIRA, L.J. & CRUZ, I. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **23**(4 ):333-342, 1988.
- REZENDE, M.A.A.; CRUZ, I. & DELLA LUCIA, T.M.C. Aspectos biológicos do parasitóide *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera, Braconidae) criados em ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, **12**(4):779-784, 1995.
- REZENDE, M.A.A.; CRUZ, I. & DELLA LUCIA, T.M.C. Consumo foliar de milho e desenvolvimento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) parasitadas por *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **23**(3):473-478, 1994.
- SANTOS, J.P.; CRUZ, I. & BOTELHO, W. Avaliação de danos e controle da cigarrinha-das-pastagens em plantas de milho com diferentes idades. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1982. 9p. (Pesquisa em Andamento, 2)
- SIMÕES, J.C.; CRUZ, I. & SALGADO, L.O. Seletividade de inseticidas às diferentes fases de desenvolvimento do predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, **27**:247-252, 1998.
- WAQUIL, J.M.; CRUZ, I.; VIANA, P.A.; SANTOS, J.P.; VALICENTE, F.H. & MATRANGOLO, W.J.R. Levantamento de pragas subterrâneas e sua importância na redução da população de plantas. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., Sete Lagoas, 1992. *Anais*. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1992.