

# MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE MILHO COM ÊNFASE AO CONTROLE BIOLÓGICO

Ivan Cruz<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Na cultura de milho bem como em várias outras, à medida que aumenta o nível tecnológico e sua extensão territorial, ou seja, quando a exploração é extensiva e em sistema de monocultura, normalmente tem-se um aumento dos problemas entomológicos. Algumas pragas como a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, por exemplo, em determinadas condições pode causar elevados prejuízos à cultura de milho no Brasil. Outras como a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, embora com ataques menos severos, ocorre em todos os locais onde se cultiva milho de modo a tornar uma das mais importantes pragas dessa cultura. O uso de produtos químicos de maneira abusiva e inadequada muitas vezes, ao invés de controlar eficientemente uma determinada praga, pode ocasionar problemas maiores para a agricultura, como a contaminação ambiental, o aumento de resíduos nos produtos e a eliminação dos inimigos naturais. Portanto, embora sendo ainda importantes, os produtos químicos, para uso na cultura de milho devem possuir propriedades tais que não causem os problemas mencionados, ou causem o mínimo possível.

## PRAGAS

No Brasil a cultura do milho apresenta três grupos de pragas bem definidos: pragas iniciais, pragas da parte aérea (folhas) e pragas da espiga.

---

<sup>1</sup> EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas, MG. Caixa Postal 151, CEP 35701-970.

## PRAGAS INICIAIS

São pragas que atacam as sementes, raízes e plantas com idade de até 30 dias, ou seja: pragas subterrâneas, lagarta-elasma, lagarta-rosca, cigarrinha-das-pastagens e lagarta do cartucho.

### Pragas subterrâneas

De um modo geral a identificação das pragas iniciais de milho se faz inicialmente através dos sintomas de danos ou das falhas existentes na plantação. As falhas podem ser decorrentes da falta de plantio da semente, ou no caso de pragas, ser ocasionadas por cupins, percevejos, larva arame, bicho bolo, ou outras larvas de coleopteros. estas pragas ocasionam o enfraquecimento da planta que morre posteriormente por não competir com as demais, ou com as plantas daninhas. Cavando-se o solo próximo às falhas, no início da germinação, deve-se encontrar a semente e/ou praga.

### Lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*

As falhas que ocorrem geralmente após a germinação e emergência da planta são ocasionadas principalmente pela lagarta-elasma, podendo no entanto ser provocadas também pelo complexo de pragas subterrâneas. O ataque da lagarta-elasma é mais caracterizado: a lagarta inicialmente alimenta-se das folhas, descendo em seguida para o solo, penetrando na planta à altura do colo, fazendo uma galeria ascendente que termina destruindo o ponto de crescimento da planta. Primeiramente ocorre a morte das folhas centrais, cujo sintoma é denominado "coração morto". Sendo puxadas com a mão, as folhas secas do centro se destacam com facilidade. A forma adulta dessa praga é uma pequena mariposa medindo cerca de 20mm de envergadura, apresentando coloração cinza-amarelada. Pode ser vista nas folhas do milho, em repouso. A postura é feita, preferencialmente no solo, onde ocorre a eclosão das lagartas, num período variável de acordo com as condições climáticas. As lagartas completamente desenvolvidas medem cerca de 15mm de comprimento e têm coloração verde-azulada com estrias transversais marrons, purpúreas ou pardo escuras. Uma outra indicação na identificação da lagarta-elasma é a presença, junto ao orifício de entrada na base da planta, de um casulo construído com teia, terra e detritos vegetais dentro do qual a lagarta se abriga.

### **Lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon***

Ataca a planta seccionando o colmo rente ao solo. As lagartas abrigam-se no solo em volta das plantas recém-atacadas, numa faixa lateral de 10cm e numa profundidade em torno de 7cm. As lagartas, quando tocadas, enrolam-se tomando o aspecto de uma rosca.

### **Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda***

Inicia seu ataque à cultura do milho raspando as folhas sem no entanto furá-las. Somente à medida que cresce é que consegue fazer perfurações ou mesmo destruir o cartucho. além da própria lagarta com um característico y invertido na cabeça, a presença de fezes ainda frescas na região do cartucho, identificam esta praga na lavoura de milho.

### **Cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta***

Dependendo das condições pode atacar o milho recém-germinado sugando a seiva e injetando toxina que bloqueia e impede a circulação da seiva. Plantas mais desenvolvidas (20-30cm) resistem bem ao ataque desta praga, mas plantas menores podem ser mortas pelo inseto. Em milho somente os adultos atacam as plantas. Estes adultos são, facilmente reconhecidos pela sua coloração escura com faixas amarelas nas asas.

## **PRAGAS FOLIARES**

### **Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda***

É considerada uma das principais pragas do milho nas Américas, podendo ocorrer durante todos os estágios de crescimento da cultura, assumindo grande importância no México, América Central e América do Sul, causando perdas de 15 a 37%.

O inseto adulto é uma mariposa medindo cerca de 35mm de envergadura e apresentando uma coloração pardo-escura nas asas anteriores, e branco-acinzentada nas asas posteriores. As posturas são feitas em massa, possuindo, em média, 150 ovos. O período de incubação dos ovos é de aproximadamente 3 dias.

As lagartas recém-eclodidas alimentam-se da própria casca do ovo. Após esta primeira alimentação, permanecem em repouso por um período variável de 2 a 10 horas. Quando encontram hospedeiro adequado, elas começam a alimentar-se dos tecidos verdes, geralmente começando pelas áreas mais suculentas, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas". A medida que as lagartas crescem, começam, a fazer orifícios nas folhas, podendo causar severos danos às plantas.

A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 40mm, e com coloração variável de pardo-escuro, verde até quase preta e com o Y invertido na parte frontal da cabeça. o período larval dura em torno de 15 dias. Findo este período, a lagarta geralmente vai para o solo, onde se empupa. O período pupal varia de 10 a 12 dias.

#### **Curuquerê-dos-capins, *Mocis latipes***

O inseto adulto apresenta uma coloração pardo-acinzentada nas asas. Mede cerca de 40mm de envergadura. As fêmeas colocam os ovos nas folhas de milho e o período de incubação é em torno de 4 dias. As lagartas inicialmente alimentam-se da epiderme da folha, danificando a cultura do milho da periferia para o centro. Findo o período larval, em torno de 20 dias, a lagarta tece o casulo na própria folha que atacou, transformando-se a seguir em pupa e permanecendo neste período cerca de 10 dias.

Este inseto pode ser facilmente identificado na cultura do milho pela presença de lagartas de coloração verde-escuro, com estrias longitudinais castanho escuras, limitadas por estrias amarelas, do tipo "mede-palmo". O inseto geralmente se alimenta da folha, destruindo-a completamente com exceção da nervura central. É interessante observar que este inseto não se alimenta dentro do cartucho da planta, como o faz a *S. frugiperda*.

#### **Pulgão-do-milho, *Rhopalosiphum maidis***

É um inseto sugador de seiva, alimentando-se pela introdução de seu aparelho bucal nas folhas novas das plantas. Sua reprodução se processa por partenogênese. Tanto as formas ápteras quanto as aladas, são constituídas de fêmeas larvíparas. apresenta coloração geral verde-

azulada, medindo as formas ápteras, cerca de 1,5mm de comprimento. As formas aladas são menores e apresentam as asas hialinas transparentes. Vivem em colônias e sobre suas dejeções líquidas desenvolve-se um fungo negro (fumagina) que, revestindo o limbo foliar, prejudica a atividade fotossintética. São vetores de viroses, principalmente mosaico. Este inseto pode ser facilmente reconhecido pelo grande número de indivíduos de coloração esverdeada, pequenos, vivendo em colônias nas folhas de milho, geralmente no interior do cartucho.

## PRAGAS DAS ESPIGAS

### Lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea*

É considerada uma das mais importantes pragas de milho nos Estados Unidos, causando mais danos que qualquer outro inseto, principalmente em milho doce. Além do prejuízo direto, seu ataque favorece a infestação de outras pragas importantes, tais como: o caruncho, *Sitophilus zeamais* e a traça *Sitotroga cerealella*.

O inseto adulto é uma mariposa com cerca de 40mm de envergadura, as asas anteriores são de coloração amarelo-parda, com uma faixa transversal mais escura, apresentando também manchas escuras dispersas sobre as asas. As asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas.

A fêmea fecundada põe os ovos em qualquer parte da planta, mas de preferência nos estigmas (cabelos) da flor feminina (boneca). Cada fêmea oviposita em média 1.000 ovos durante sua vida. Os ovos são geralmente depositados individualmente, e somente um ou dois por planta. Medem cerca de 1mm de diâmetro, possuindo forma hemisférica, com saliências laterais. Podem ser visualizadas através de um exame minucioso do "tufo de cabelos", com uma lupa ou mesmo a olho nu. Após 3-4 dias dá-se a eclosão das lagartas que começam a alimentar-se imediatamente. A medida que elas se desenvolvem, penetram no interior da espiga e iniciam a destruição dos grãos em formação. A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 35mm e com coloração variável entre verde-clara, rosa-marrom ou quase preta com partes mais claras. o período larval é de 13 a 25 dias, findos os quais as lagartas saem

da espiga e vão para o solo para se tornarem pupa. O período pupal requer de 10 a 15 dias.

### **Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda***

A biologia deste inseto foi descrita anteriormente. A separação entre esta espécie e a *H. zea* Pode ser feita grosseiramente pela coloração da cabeça que é marrom escura em *Spodoptera* e marrom bem claro em *Helicoverpa*.

## **NÍVEL DE CONTROLE (QUANDO RECOMENDÁ-LO)**

### **Pragas Subterrâneas**

No Brasil pouco se conhece sobre o dano provocado pelas pragas subterrâneas e a importância de seus inimigos naturais. Recomenda-se o controle cultural sempre que possível, utilizando-se rotação de cultura, controle de plantas daninhas e aração após a colheita. Em casos de controle químico, o mais eficiente é o preventivo.

### **Lagarta-elasma**

Como os inseticidas aplicados logo após o aparecimento da praga não têm dado bom controle, tem-se recomendado o controle preventivo com inseticidas sistêmicos, misturados à semente. O controle preventivo, em muitos casos, é viável, dado ao baixo valor do nível de controle que é em torno de 3% ou menos de plantas atacadas, para produtividades acima de 4 toneladas/hectare. Culturas instaladas em solos arenosos, ou após o plantio de outro hospedeiro, como o arroz ou trigo, ou mesmo em cultivos sucessivos de milho e em períodos secos após as primeiras chuvas, terão maiores riscos de ataque da praga.

### **Lagarta-rosca**

Dados da literatura internacional mostram que o dano da lagarta-rosca depende do estágio de crescimento da planta e também do ínstar da lagarta. Isto porque, se o seccionamento provocado for acima do ponto de crescimento, a planta pode recuperar. A mesma recomendação para o controle da lagarta elasma pode ser aplicada para a lagarta-rosca.

### **Lagarta-do-cartucho**

A planta do milho é mais sensível ao seu ataque quando a infestação inicia-se entre 40 e 45 dias de idade. Nessa ocasião, é que geralmente deve ser feito o controle curativo. Para tetos de produtividade em torno de 3.000, a praga deve ser controlada quando aproximadamente 20% das plantas apresentarem o sintoma de "folhas raspadas". Quanto maior for a produtividade esperada, considerando que o custo do tratamento não irá variar muito com o nível de tecnologia usado, mais rapidamente devem ser iniciadas as medidas de controle.

### **Curuquerê-dos-capinzais**

Esta é uma praga, que quando ocorre, vem em altas populações, podendo causar sérios prejuízos, pois destrói totalmente a área foliar da planta, deixando apenas a nervura principal. O controle químico deve ser realizado imediatamente após constatada a presença de lagartas na lavoura.

### **Pulgão**

Os danos ocasionados por este inseto à cultura do milho somente têm sido significativos a ponto de justificar o seu controle, em altas populações.

### **Cigarrinhas-das-pastagens**

Plantas jovens, ou seja, com idade de cerca de dez dias, são muito sensíveis ao ataque da cigarrinha. Dois insetos adultos por planta ocasionam severos danos. Infestações com três cigarrinhas por planta provocam sintomas de ataque dois dias após a ocorrência. A morte da planta pode ocorrer dois dias após a manifestação dos sintomas. Plantas mais desenvolvidas (acima de 17 dias) já toleram bem até níveis mais altos de infestação.

### **Lagarta-da-espiga**

Para se ter eficiência, este inseto deve ser controlado logo após o início das posturas pois uma vez que a lagarta encontra-se dentro da espiga a eficiência do controle é muito baixa.

## MÉTODOS DE CONTROLE

### PRAGAS INICIAIS

O controle químico é o método atualmente mais apropriado para o controle das pragas iniciais do milho. Atualmente existem princípios ativos para aplicação por ocasião do plantio ou para pulverização no início do ataque, particularmente para aquelas pragas que atacam as plantas recém-emergidas. Portanto, qualquer medida química para o controle de pragas exclusivamente subterrâneas, teria que ser preventiva, principalmente porque sistemas de amostragens para todas as pragas ainda não são bem desenvolvidos no Brasil.

A aplicação de inseticidas químicos de maneira curativa, mesmo utilizados logo após o aparecimento da praga não tem sido eficiente. Os melhores resultados são obtidos através de sistêmicos, granulados (carbofuran) ou líquidos, misturados à semente (carbofuran, carbosulfan ou thiodicarb). Comparando produtividades entre parcelas tratadas e não tratadas obteve-se diferenças acima de 50% em média, utilizando aqueles dois princípios ativos, na base de 2,0 litros de produto comercial para 100kg de sementes ou 20kg/ha do produto granulado (carbofuran 5%).

A aplicação de medidas químicas de controle por ocasião do plantio, principalmente no caso de inseticidas sistêmicos apresenta algumas vantagens em relação ao sistema convencional. Quando se usa o produto em formulação granulada por exemplo normalmente a taxa de liberação do ingrediente ativo é controlada pelo próprio inerte, propiciando uma ação mais prolongada ao produto. De maneira geral como a aplicação é na ocasião do plantio, e portanto o inseticida fica no solo, o risco de contaminação ambiental é menor, inclusive diminui muito o perigo de ser consumido inadvertidamente por animais silvestres, domésticos ou mesmo pelo ser humano. Além do mais, como são formulações para pronto uso, dispensa a água, que em muitos casos e principalmente em grandes áreas limita o controle químico.



## **PRAGAS FOLIARES**

Tradicionalmente o controle das pragas que se alimentam das folhas do milho é realizado através do uso de produtos químicos. Existem vários princípios ativos, abrangendo diferentes produtos comerciais. Algumas características no entanto devem ser consideradas quando da escolha de um ou outro produto. Eficiência, baixa toxicidade, seletividade e preço, entre outras, devem ser utilizadas para escolher determinado produto químico. Métodos culturais e biológicos, especialmente este último para o controle da lagarta-do-cartucho, tem sido uma alternativa viável.

### **Curuquerê-dos-capinzais ou lagarta-militar**

O controle para esta praga deve ser químico e realizado imediatamente após constatada a presença das lagartas na lavoura. Como o inseto normalmente ataca primeiro gramíneas nativas ao redor da lavoura de milho, deve-se como medida cultural, deixar a cultura no limpo, isto é, eliminar os hospedeiros intermediários. Caso isto não tenha sido feito, pode-se inclusive aplicar o produto químico, nesses hospedeiros intermediários. Sendo a lagarta muito sensível a produtos químicos, o produtor deve procurar adquirir o produto em função das características já mencionadas.

### **Pulgão**

O controle biológico natural tem sido eficiente. Em picos populacionais, quando justificar o controle, deve-se dar preferência a produtos químicos de baixa toxicidade e seletivos pois assim, pode-se baixar a população da praga e permitir um novo equilíbrio biológico, mantendo a praga a níveis não econômicos.

### **Lagarta-do-cartucho**

O controle cultural através de aração após a colheita mata as pupas do inseto diretamente por esmagamento ou indiretamente pela exposição de raios solares. Manter a cultura no limpo, eliminando-se prováveis hospedeiros da praga, também ajuda a diminuir infestação na cultura principal.

Diversos parasitóides e predadores são citados como fatores reguladores importantes da população natural de *S. frugiperda*.

Por exemplo o predador *Doru luteipes* tem contribuído substancialmente para o controle biológico da praga.

A utilização de um agente patogênico, como o Baculovirus é uma medida eficiente, econômica e segura para o controle de lagartas pequenas. Os resultados obtidos a nível de agricultor, são comparáveis aos químicos. Apresenta como vantagens adicionais, a não interferência com os outros inimigos naturais e não poluição do meio ambiente.

Diversos produtos químicos são registrados para o controle da lagarta-do-cartucho. Entretanto o agricultor deve sempre ter em mente, o conceito de controle integrado. Portanto a escolha do produto químico deve ser baseada além da eficiência, na sua seletividade. Sabe-se que alguns produtos do grupo dos piretróides, e do grupo dos inseticidas fisiológicos têm pouca atuação sobre o predador *Doru luteipes*. Estes produtos e outros que sejam seletivos a diferentes inimigos naturais devem ser os preferidos.

## **PRAGAS DAS ESPIGAS**

Entretanto, considerando-se a dificuldade de se fazer um tratamento químico em uma lavoura de milho já formada e a carência dos defensivos, não se tem realizado o controle desta praga com inseticidas químicos. Para a lavoura destinada à exploração de milho verde, adota-se o controle mecânico, ou seja, eliminação da ponta da espiga com um facão, por exemplo, onde geralmente a praga está localizada por ocasião da comercialização. Devem-se utilizar cultivares que apresentem bom empalhamento da espiga e controle biológico.

A eficiência do controle das pragas das espigas de milho é mais em função do método do que do produto em si. Para que haja eficiência deve ser colocado sobre a espiga e principalmente na ponta. Isto é conseguido quando se utiliza pulverizador costal. A eficiência é muito menor quando se utiliza a aplicação tratorizada. Neste caso deverá ser feita adaptações na barra, de modo a poder direcionar o bico de pulverização. Existe também possibilidade de fazer a aplicação dos produtos químicos via água de irrigação (convencional ou pivot central).

A utilização de cultivares que apresentem um bom empalhamento, tanto em relação à compressão como ao comprimento além da ponta da espiga, pode propiciar uma diminuição na incidência das pragas. O controle biológico através do predador *Doru luteipes* (tesourinha) e do parasitóide *Trichogramma* spp. tem sido considerado promissor para o controle das pragas das espigas de milho.

## PERSPECTIVAS COM O CONTROLE BIOLÓGICO DAS PRAGAS DE MILHO

Quando se efetuam levantamentos da fauna nos ambientes agrícolas, normalmente verifica-se um grande número de espécies de insetos herbívoros que são de abundância insignificante, causando pouco ou nenhum dano ao hospedeiro. Muitos desses insetos são mantidos sob controle pela ação direta de inimigos naturais. O uso indiscriminado de inseticidas orgânicos sintéticos normalmente ocasiona um desequilíbrio biológico, pela eliminação desses inimigos naturais, propiciando a elevação da densidade de diferentes pragas. Na realidade, o uso de produtos químicos de amplo espectro de ação provocam três fenômenos ecológicos distintos: ressurgência da praga alvo, surtos de pragas secundárias e desenvolvimento de resistência aos inseticidas. Todos esses fenômenos estão relacionados com a perturbação do controle natural em função da "dependência" do inseticida, da qual é difícil se livrar. É um problema global em extensão e tem contribuído para aumentar os problemas econômicos e ecológicos, virtualmente em todos os locais onde os inseticidas químicos têm sido usados. Consequentemente foi necessária a mudança para uma nova filosofia de controle de pragas, denominada na atualidade, de controle integrado. O controle biológico, medido pela supressão permanente de uma espécie de praga, posiciona-se como uma das mais eficientes táticas de controle integrado.

O controle biológico pode ser visualizado de duas maneiras principais: uma delas é através da importação e liberação de inimigos naturais. A outra é através da manipulação daqueles já existentes. Inovações nas técnicas de produção, utilização de nutrientes artificiais ou outros tipos de melhoramento no habitat, liberações em época correta,

técnicas de preservação e uso de espécies ou raças mais efetivas, deverão todas, contribuir de maneira expressiva para a melhoria da eficiência do controle biológico.

### **Inimigos Naturais das Pragas de Milho**

As pragas que atacam a cultura de milho possuem vários inimigos naturais assinalados na literatura mundial. Atualmente a EMBRAPA/CNPMS tem dedicado com maior intensidade, suas pesquisas com os seguintes agentes de controle biológico: parasitóide de ovos: *Chelonus insularis*, *Trichogramma* spp. e *Telenomus* sp.; parasitóide de larva: *Campoletis flavicincta*; predador de ovos e larvas: *Doru luteipes*; doenças viróticas: Baculovirus.

#### ***Chelonus insularis***

Diversas são as espécies de *Chelonus* relatadas como potenciais inimigos de lepidopteros pragas de diferentes culturas. Por exemplo, *C. sordidus* é inimigo natural de *Spodoptera frugiperda*, *S. exigua*, *Helicoverpa zea* e *Elasmopalpus lignosellus*, todos insetos pragas do milho. Esta espécie tem sido considerada a mais abundante dentre os parasitóides de *S. frugiperda*. O inseto é um parasitóide que emerge das lagartas, porém seus ovos são colocados no interior dos ovos do hospedeiro. Os adultos são insetos pequenos, medindo cerca de 5mm de comprimento do corpo e de coloração escura. Os ovos do hospedeiro não mostram sinais anormais de desenvolvimento em relação aos não parasitados. As lagartas parasitadas entretanto a partir de determinado momento começam a ter o desenvolvimento no ambiente externo. Lagartas parasitadas atingem o tamanho máximo de cerca de 1,5cm, reduzindo drasticamente o alimento ingerido. Lagartas de *S. frugiperda* por exemplo, quando parasitadas reduzem em cerca de 93% o alimento ingerido em comparação a um inseto sadio.

#### ***Trichogramma* spp.**

Praticamente todas as pragas de milho da ordem Lepidoptera possuem espécies de *Trichogramma* como inimigos naturais. Por exemplo, *T. pretiosum* é considerado a espécie mais comum parasitando ovos de *Helicoverpa zea* no mundo.

A EMBRAPA/ Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, já iniciou trabalhos com esse parasitóide, visando ao controle de *Elasmopalpus lignosellus*, *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*. Trabalho realizado com a espécie *T. atopovirilia* em ovos de *E. lignosellus*, indicam que o parasitóide pode sobreviver a nível de campo em ovos desta praga. Resultados mais promissores têm sido verificados para a *S. frugiperda* e *H. zea*. Estudos conduzidos em laboratório mostram que o ciclo biológico total do inseto é muito rápido, completando uma geração em média, em 8-10 dias. As espécies de *Trichogramma* são facilmente criadas no laboratório utilizando um hospedeiro alternativo, a traça dos cereais, *Anagasta kuehniella*. Devido a facilidade e baixo custo, a produção deste inseto pode ser ampliada para liberações a campo de maneira artesanal ou mesmo, para grandes áreas, através de avição agrícola, como é realizada em alguns países. Liberações experimentais a campo, na base de 100.000 adultos por hectare têm dado bons resultados para o controle de *Helicoverpa zea* em milho.

### ***Campoletis flavicincta***

*Campoletis flavicincta* é um parasitóide que coloca seus ovos no interior de lagartas do hospedeiro. O ciclo biológico total do parasitóide é em média, 19,3 dias. O período larval praticamente ocorre no interior da lagarta hospedeira. Pouco antes de transformar-se em pupa, a larva mata a lagarta hospedeira, perfurando seu corpo na região próxima à cabeça. No ambiente externo, tece um casulo e transforma-se em pupa. O casulo é de coloração acinzentada, de forma cilíndrica, com cerca de 1,5mm de maior diâmetro, 5mm de comprimento sendo tecido próximo ao que restou da lagarta hospedeira, que morre com aproximadamente 12mm de comprimento. Os adultos do parasitóide medem cerca de 8-10mm e são bastante ágeis.

O parasitóide, ao colocar os ovos em seu hospedeiro quando esse está no início da fase larval, provoca um retardamento no desenvolvimento normal da larva hospedeira, diminuindo sensivelmente sua alimentação, ingerindo apenas 6,9% do consumo normal; portanto, além de provocar a morte das lagartas, o parasitóide reduz drasticamente o consumo foliar das lagartas, evidentemente reduzindo os danos no campo. Considerando-se esse fato e o alto grau de parasitismo ocorrido em laboratório, acredita-se

que o parasitóide *C. flavicincta* possa fazer parte importante na supressão de *S. frugiperda* em condições de campo, no Brasil.

### ***Telenomus* sp.**

*Telenomus* sp. é um parasitóide que se desenvolve exclusivamente no interior de ovos, especialmente de espécies da ordem Lepidoptera. Esse parasitóide elimina a praga em seu primeiro estágio de desenvolvimento, impedindo qualquer tipo de danos à planta hospedeira da praga.

Resultados de laboratório mostram que, a capacidade de parasitismo chegou a 239 ovos de *S. frugiperda* para cada fêmea de *Telenomus* sp. com média diária de 40 ovos. Observou-se que o *Telenomus* possui a capacidade de parasitar inclusive as camadas inferiores da postura de *S. frugiperda* o que pode ser considerada uma grande vantagem deste parasitóide em relação ao *Trichogramma*, que apresenta dificuldades de parasitismo sobre os ovos daquela espécie de praga.

### ***Doru luteipes***

É um inseto de coloração marrom, com faixas amarelas (adultos) no corpo e com pinças características na ponta do abdômen, sendo por isto conhecido vulgarmente como tesourinha. A fêmea adulta desse predador coloca seus ovos no interior do cartucho do milho, na região de maior umidade. Cerca de uma semana após a postura, nascem as formas jovens, que à semelhança dos adultos alimentam-se de ovos e lagartas pequenas das pragas. As formas jovens vivem aproximadamente 30 dias, dando origem aos adultos que podem viver quase um ano. Experimentalmente a nível de campo, a presença de um casal adulto do predador por planta dispensa o uso de qualquer outra medida de controle. Em determinadas épocas do ano, particularmente nos meses mais quentes, chega a ser observada a presença desse agente do controle biológico em mais de 70% das plantas. Quando a planta já tem a espiga emitida, os adultos desse predador coloca seus ovos nas primeiras camadas da palha. Quando eclodem as formas jovens, elas e seus progenitores utilizam como alimento ovos e lagartas pequenas tanto da lagarta-do-cartucho quanto da lagarta-da-espiga. Portanto, quando presentes estes insetos devem ser preservados através do uso de produtos seletivos.

## Uso seletivo de inseticidas

O uso abusivo de produto não seletivo e de amplo espectro de ação, às vezes mata a praga e quase sempre elimina os inimigos naturais da praga alvo, além de também diminuir os inimigos de outras pragas. Afetam também insetos benéficos, como abelhas e outros polinizadores. Além desses e de outros fatores ambientais é cada vez maior a demanda para produtos de baixa toxicidade para o ser humano, que sejam eficientes sobre a praga e que não afetem drasticamente os inimigos naturais. Portanto, é necessário utilizar produtos químicos baseado em características de eficiência agrônômica e baixa toxicidade ou seja, que apresentem as maiores vantagens ecológicas.

A EMBRAPA tem trabalhado muito neste aspecto, comparando vários produtos químicos no controle de *S. frugiperda* usando como indicativo ecológico o predador *D. luteipes*. Por exemplo, os inseticidas piretróides e fisiológicos, tem sido os menos tóxicos para o inimigo natural. Carbaryl, methomil e tricolorfon também tem apresentado certa seletividade e portanto podem ser utilizados em programas de manejo, visando a preservação e atuação do predador *D. luteipes*.

Outros trabalhos vêm sendo conduzidos em relação aos outros inimigos, procurando cada vez mais ampliar a lista de produtos seletivos para o manejo integrado das pragas de milho no Brasil.