

## Manejo Integrado de Pragas de Milho

Ivan Cruz

A cultura do milho sofre ataque de pragas desde a semente por ocasião do plantio até próximo a colheita. Além das pragas tradicionais da cultura, em anos recentes, tem ocorrido também o ataque de pragas oriundas de outros cultivos como a soja, trigo e pastagens. Apesar do número relativamente alto de pragas, aquelas iniciais são consideradas as mais importantes em função da capacidade de matar a planta, diminuindo o número de plantas por unidade de área, ou seja, por afetar diretamente a produtividade. Portanto, para se ter pelo menos expectativa de bons rendimentos, o desafio é fazer com que se tenha já logo após o plantio, o número recomendado de plantas.

Para se pensar em estabelecer de maneira correta um programa de manejo integrado é necessário o conhecimento da bioecologia de cada praga bem como os fatores de mortalidade de cada espécie. O primeiro grupo de pragas que ataca a cultura do milho engloba os insetos de solo. Tais insetos podem ser divididos em três subgrupos, sendo o primeiro caracterizado pelos insetos subterrâneos, que atacam as sementes e raízes, como muitas larvas de Coleoptera (Elateridae e Escarabaedae), cupins e percevejos. O segundo subgrupo é caracterizado por insetos com atividades na superfície do solo atacando plântulas, como *Eiasmopalpus lignosellus* e *Agrotis ipsilon*. O terceiro subgrupo é representado por insetos que atacam as raízes de plantas já estabelecidas, como as larvas de *Diabrotica speciosa*. Os dois primeiros subgrupos são os mais importantes pois causam redução do número de plantas por unidade de área.

Além dos insetos de solo, outras espécies importantes também atacam a plântula de milho, podendo ser citados tripses, *Frankliniella williamsi*, cigarrinhas das pastagens, *Deois flavopicta*, os percevejos, *Nezara viridula* e *Dichelops furcatus*, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* e mais recentemente, a borca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. Esse grupo de insetos também dependendo das condições climáticas e do nível de infestação podem provocar danos severos, cujos sintomas vão desde o amarelecimento das folhas até sua morte. Pode também ser verificado o perfilhamento improdutivo da planta.

O controle dessas pragas iniciais da cultura do milho não é tão simples em função da severidade e rapidez com que o ataque se verifica. Há necessidade de monitoramento constante para se detectar a presença das pragas ou o início de seus danos.

Os métodos de controle geralmente têm sido baseados em inseticidas químicos, aplicados logo após o aparecimento da praga. No entanto tais métodos não têm sido eficientes. Por exemplo, para algumas pragas como a lagarta-elasma, a eficiência das pulverizações não são eficazes, mesmo quando a praga ou seus danos são identificados logo no início de ataque. Essa falta de eficácia é maior à medida que a área a ser controlada é muito grande, pois a limitação também fica por conta da falta de equipamentos em número suficiente para se realizar o controle em tempo hábil. A aplicação de inseticidas via água de irrigação e mesmo através de aplicações aéreas tem sido realizada em algumas situações. No entanto, para plantas ainda em desenvolvimento, e, portanto, com pouca área foliar, a retenção de inseticidas, é muito pequena, sendo que grande parte do produto cai sobre o

solo, fora do alvo. Além disso, como é uma aplicação em cobertura total, os riscos de contaminações ambientais e o impacto sobre organismos não alvo é substancialmente maior.

Além desses problemas apontados, ainda se tem o agravante de não se controlar as pragas subterrâneas. Portanto, para as pragas iniciais da cultura do milho, tem-se buscado alternativas ao uso de inseticidas via pulverização. Uma dessas alternativas é o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Apesar de ser considerado um método preventivo, ainda sim tem sido mais eficaz do que as pulverizações convencionais. Infelizmente, pouco se tem feito de pesquisa em relação às pragas subterrâneas, especialmente em relação ao nível de dano e monitoramento. Tem-se usado como indicativo prático do potencial de ocorrência na lavoura de milho, o histórico da área e da região. Considera-se como nível de dano econômico das pragas de um modo geral, aquele dano igual ou maior do que o custo de seu controle. O custo do tratamento de semente equivale aproximadamente a 100 kg de grãos, ou 2% da produção, para tetos de produtividade ao redor de 5.000 kg/ha, o que é sem dúvida bem inferior ao custo dos outros insumos como semente, herbicida e fertilizantes. Em termos de número de plantas atacadas, o custo de controle equivale a 0,5% de plantas atacadas. A probabilidade de ocorrer danos iguais ou superiores a esse valor é alta no Brasil, considerando as pragas iniciais do milho, o que tem sido evidenciado através dos resultados de pesquisa obtidos com o tratamento de sementes ao longo dos anos (Figura 1).

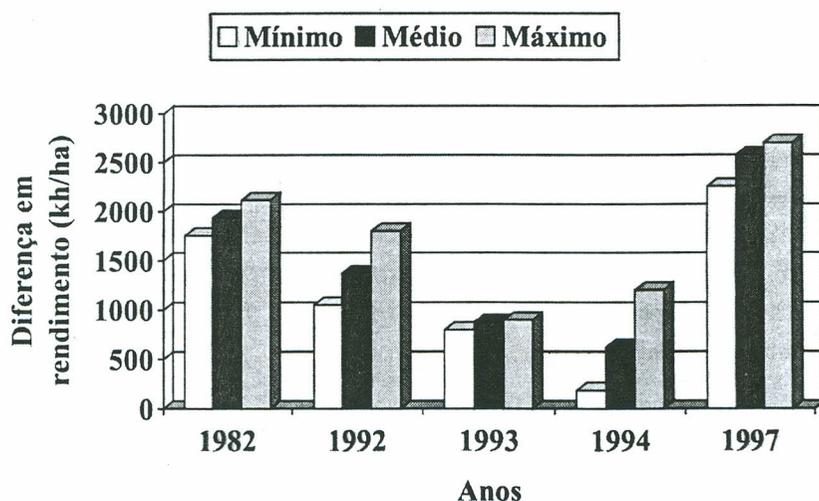


Figura 1. Diferenças positivas observadas no rendimento de grãos (kg/ha) em vários anos agrícolas, entre áreas tratadas com inseticidas via semente em relação a áreas não tratadas.

As vantagens do uso do tratamento de semente são, a eficiência, o baixo custo do produto e da mão de obra para efetuar o tratamento, e a seletividade do processo, por ser uma aplicação localizada. Além disso dispensa o trabalho de monitoramento e não utiliza água, essenciais e limitantes quando se faz pulverizações. O inseticida de tratamento tanto atua diretamente sobre as pragas matando-as por ingestão e contato como também pode atuar por repelência.

Como desvantagens do processo de tratamento de semente destacam-se a falta de eficiência para algumas pragas e o efeito fitotóxico, especialmente quando a semente tratada for de baixo vigor.

Um outro grupo importante de pragas geralmente ocorre entre o estágio de 4-6 folhas até o pendoamento. Dentre esses insetos, destacam-se as cigarrinhas, *Daubulus maidis*, os pulgões, *Rhopalosiphum maidis*, a lagarta-militar, *Mocis latipes*, e a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*.

Em anos recentes tem-se verificado a presença de altas populações na cultura de milho das cigarrinhas, *D. maidis*, cuja preocupação não é pelos danos diretos provocados através da sucção de seiva, mas sim pela transmissão de doenças. Por serem insetos vetores de doenças, o seu controle muitas vezes não evita a transmissão das doenças. O controle mais eficiente tem sido obtido pelo uso de cultivares mais tolerantes às doenças.

Os pulgões que antes eram mantidos sob controle pela presença de inimigos naturais tais como o complexo de *Coccinellidae*, *Syrphidae* e *Chrysopidae*, muito provavelmente pelo uso inadequado de produtos químicos direcionados para o controle de outras pragas como a *S. frugiperda* têm-se tornando problema em algumas regiões do Brasil, demandando aplicações de defensivos. Já a lagarta-militar, *M. latipes* é um inseto que não tem no milho seu hospedeiro usual, sendo difícil prever sua ocorrência nessa cultura. No entanto, quando ocorre tem a capacidade de destruir totalmente toda a área foliar, ocasionando como consequência prejuízos elevados à produção. O lagarta do inseto é muito sensível aos inseticidas químicos. No entanto, a eficiência não é alcançada devido aos ataques que ocorrem em plantas mais desenvolvidas, o que impede a entrada dentro da lavoura, dos equipamentos convencionais de pulverização. Muitas vezes, a identificação e controle do foco inicial do ataque, geralmente verificado em gramíneas nativas ou cultivadas nas proximidades, evita o dano na cultura do milho.

A lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda* é sem dúvida a principal praga da cultura do milho, não só no Brasil, mas também em toda a América. Ataca a cultura do milho desde a que essa apresenta área foliar até a formação das espigas. Os danos estimados por esse inseto no Brasil ultrapassam a 400 milhões de dólares anuais, somente na cultura de milho. No entanto, o número de espécies hospedeira desse inseto é alto e diversificado, sendo em anos recentes, uma ameaça à cultura de algodão.

Plantas recém-germinadas de milho são facilmente mortas pela praga a não ser que medidas de controle sejam utilizadas com certa rapidez. O tratamento de sementes tem-se mostrado eficiente no controle dessas populações iniciais da lagarta-do-cartucho. Após a fase de plântula geralmente a praga não mata a planta. A lagarta recém-eclodida alimenta-se da planta, sem ocasionar furos na folha, acarretando o sintoma de danos conhecido como "folhas raspadas". À medida que a larva cresce ela dirige-se para o cartucho da planta, permanecendo nesse local, praticamente durante todo o seu período de desenvolvimento, ocasionando danos significativos, podendo destruir totalmente o cartucho da planta. Em média, plantas com esse sintoma de danos tem seu potencial produtivo reduzido em cerca de 20%, quando o ataque ocorre em milho de endosperma amarelo comum, sem nenhum tipo de resistência incorporado. Os danos são significativamente maiores quando o ataque é

verificado em milhos especiais como o milho branco com alto teor de proteínas - QPM (28%) ou milho doce (59%). Quando o milho cultivado é precoce, ou quando o ataque da praga ocorre em estágios mais avançados da planta, é comum verificar o ataque da praga na inserção da espiga no colmo, na parte basal ou mesmo ponta da espiga. Nessa, além do dano direto, pode-se verificar a incidência também de micotoxinas, favorecida pelo orifício de penetração da lagarta-do-cartucho. O ataque na espiga muitas vezes é confundido com aquele ocasionado pela *Helicoverpa zea*. No entanto, na maioria das vezes os danos dessa praga é confinado à ponta da espiga. Essa menor importância da lagarta-da-espiga está relacionada com a alta incidência de inimigos naturais, notadamente as espécies de *Trichogramma*.

O controle da lagarta-do-cartucho tem sido feito de maneira totalmente desordenada, sem critérios de escolha de produtos, doses, época de aplicação. Com isso tem-se verificado um grande desequilíbrio biológico pela eliminação de seus principais inimigos naturais e pelo desenvolvimento de populações resistentes. Dessa maneira o número de aplicações tem aumentado significativamente em algumas regiões, podendo chegar a 12 durante a safra de milho. Portanto, para se alcançar êxito no controle dessa praga, deve-se planejar o seu manejo de maneira correta. Dentro de um programa de manejo para todas as pragas de milho e, em especial, para a lagarta-do-cartucho, em função do desequilíbrio ecológico mencionado, as tendências atuais são a utilização de inseticidas de baixa toxicidade, produtos seletivos, controle biológico e uso mais intenso de métodos de monitoramento, especialmente através de feromônios sexuais.

Os ataques logo após a emergência da planta podem ser controlados através do tratamento de sementes. Para ataques posteriores é importante o monitoramento da praga. A tomada de decisão sobre o uso de medidas de controle (nível de controle) da lagarta-do-cartucho é dado pela comparação entre o valor obtido na Tabela 1 e o valor observado no campo. Esse valor sendo igual ou maior do que o valor da Tabela 1, indica a hora de entrar com as medidas de controle.

Tabela 1. Percentagem de plantas de milho atacadas por *Spodoptera frugiperda* (Nível de Controle - NC)<sup>1</sup>, acima do qual deve-se entrar com medidas de controle.

Custo de Controle - CT (US\$)	Valor da produção (US\$) - VP				
	(Produtividade (kg/ha) <sup>2</sup> x preço do milho em US\$ <sup>3</sup> )				
	350	467	583	700	933
6	8,6	6,4	5,1	4,3	3,2
7	10,0	7,5	6,0	5,0	3,7
8	11,4	8,6	6,9	5,7	4,3
9	12,8	9,6	7,7	6,4	4,8
10	14,3	10,7	8,6	7,1	5,3
11	15,7	11,8	9,4	7,8	5,9

1 NC = (100 CT) / 0,20 VP

2 Produtividades de 3, 4, 5, 6 e 7 toneladas/hectare, respectivamente.

3 Preço de 60 kg de milho = US\$ 7,00

Independente do estágio de crescimento da planta, a pulverização deve ser através de bico leque, preferencialmente com ângulo de 80 graus. O volume de água a ser utilizado pode variar de 80 litros (plantas mais jovens) a 300 litros. No entanto, a eficiência do controle nas aplicações tratorizadas cai significativamente à medida que a planta se desenvolve. Considerando esse fato e também o fato da planta ser mais sensível ao ataque da praga no estágio de 8 a 10 folhas, essa é a época essencial

para o controle da praga, visando evitar danos econômicos mais tarde, especialmente em relação ao ataque nas partes reprodutivas do milho. Também deve ser considerado o estágio de desenvolvimento da própria praga, pois a eficiência da aplicação vai ser menor a medida que se aplica os produtos sobre larvas mais desenvolvidas. Se a aplicação for necessária nesse caso, deve-se fazer o ajuste na dose do produto.

A lagarta-do-cartucho tem como agentes de controle natural, vários inimigos naturais, distribuídos entre artrópodes (principalmente insetos), nematóides, fungos, bactérias e vírus. Entre os insetos, os mais importantes são aqueles que atacam os ovos e as lagartas de primeiros instares conforme mostrado na Figura 2. Especialmente para o parasitóide de ovos do gênero *Trichogramma*, já se tem no Brasil, biofábricas com exploração comercial dos insetos. Novas biofábricas para esse e para outros inimigos naturais devem surgir nos próximos anos, uma vez que já existe tecnologia de produção. Considerando que esses inimigos naturais eliminam seu hospedeiro na fase de ovo ou até no início do terceiro instar larval, dentro de um programa de manejo, deve-se considerar esse aspecto, tanto do ponto de vista de controle total por parte desses inimigos naturais, como do ponto de vista de preservação, através da escolha e uso de produtos seletivos (Tabela 3).

A utilização de entomopatógenos tem se mostrado tão eficiente quanto o uso de inseticidas químicos especialmente em relação às viroses (Baculovirus). Potencial também existe para o uso de fungos, especialmente através de *Beauveria bassiana* e *Nomuraea rileyi*.

Plantas geneticamente modificadas com a introdução de toxinas de *Bacillus thuringiensis* devem modificar as estratégias de manejo integrado de pragas de milho no mundo, favorecendo em especial a integração dessa tecnologia com agentes de controle natural.

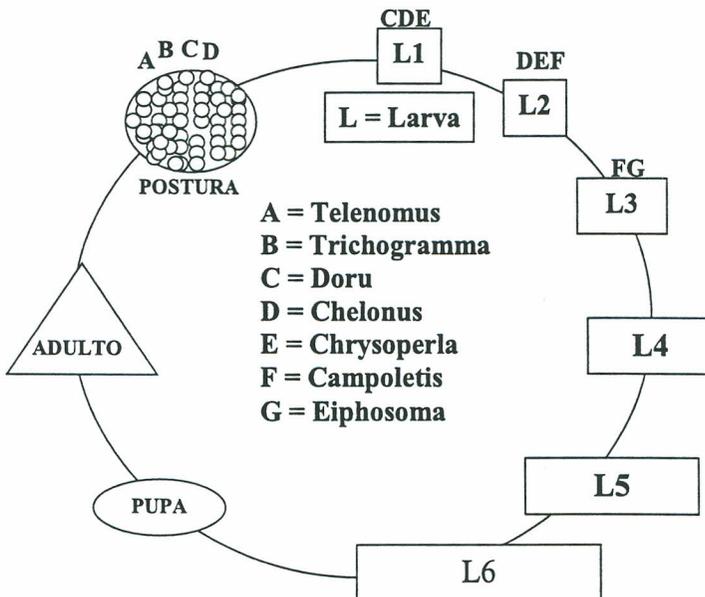


Figura 2. Principais insetos inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda* com indicações do estágio de desenvolvimento da praga em que são encontrados.

Tabela 3. Características de inseticidas para uso em programas de manejo integrado de Spodoptera frugiperda em milho.

Inseticidas	Ingrediente Ativo	Dose/ha	Mortalidade %	Custo do controle por ha <sup>1</sup>	Toxicidade	Sobrevivência (%) de inimigos naturais <sup>2</sup>				Total de pontos
						1	2	3	4	
Danimen 300 CE	Fenpropatrin	100 ml	97	68	25	98	93	72	91	544
Decis 25 CE	Deltametrina	150 ml	95	100	50	99	95	73	77	589
Deltaphos EC	Deltametrina + triazophos	300 ml	99	57	25	89	80	55	70	475
Fury 180 EW	Zetacipermetrina	60 ml	95	82	50	97	67	76	83	550
Hostathion 400	Triazophos	400 ml	93	60	25	85	84	44	74	465
Karate 50 CE	Lambdacialotrina	150 ml	96	98	50	85	81	52	87	549
Lannate BR	Metomil	500 ml	91	76	25	85	76	68	49	470
Lorsban 480 BR	Chlorpirifos	600 ml	93	55	50	36	52	00	29	315
Polythrin 400/40	Profenophos + cipermetrina	300 ml	91	62	50	86	91	66	36	482
Alsystin 250 PM	Triflumuron	100 g	86	44	100	90	88	84	84	576
Dimilin 250 PM	Diflubenzuron	100 g	90	45	100	96	90	68	74	563
Match CE	Lufenuron	200 ml	92	43	100	93	86	83	55	552

<sup>1</sup> Custo de controle = Índice 100 para o de menor preço; os demais índices calculados em função do menor preço; Classe Toxicidade: Classe I = 25 pontos (produto mais tóxicos), II = 50, III = 75, IV = 100

<sup>2</sup> 1. Doru luteipes; 2. Campoletis flavicincta; 3. Telenomus remus; 4. Trichogramma spp.