

## Agentes de Controle Biológico e Manejo de Lagartas na Cultura do Milho Verde, em Sistema Orgânico de Produção

Luciano R. Queiroz<sup>1</sup>, Walter J.R. Matrangolo<sup>2</sup>, Ivan Cruz<sup>2</sup> e José Carlos Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pós-doutorando UFV/Embrapa, bolsista CNPq, c.p.151, 35701-970, Sete Lagoas-MG, [lrodqueiroz@yahoo.com.br](mailto:lrodqueiroz@yahoo.com.br), <sup>2</sup>Pesquisador A, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, [matrango@cnpmc.embrapa.br](mailto:matrango@cnpmc.embrapa.br), [ivancruz@cnpmc.embrapa.br](mailto:ivancruz@cnpmc.embrapa.br), [zecarlos@cnpmc.embrapa.br](mailto:zecarlos@cnpmc.embrapa.br)

Palavras-chave: Manejo de pragas, agroecologia, sustentabilidade, *Spodoptera* e *Zea mays*.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) alimenta-se da fase vegetativa e das espigas, enquanto que a lagarta-das-espigas (*Helicoverpa zea*) atua exclusivamente sobre as espigas. Face à crescente evolução tecnológica (possibilidade de irrigação, materiais tolerantes à seca e doenças, população de plantas e adubação entre outras) e diversificação do papel do milho (minimilho, milho-safrinha, consórcios, ou sucessão como o sistema integração lavoura pecuária), sua presença é constante ao longo do ano. Isso aumenta a disponibilidade de alimento para os insetos fitófagos, demandando a estratégia de controle químico em propriedades mais capitalizadas.

A utilização de produtos químicos sintéticos para o controle populacional de *S. frugiperda*, sem dúvida, a principal praga do milho nas Américas tem provocado o aparecimento de populações resistentes a diferentes grupos de inseticidas. A lagarta-do-cartucho, embora considerada polífaga, tem como hospedeiro preferencial a cultura de milho, danificando total ou parcialmente suas plantas, ocasionando perdas desde o plantio até a colheita. Essa praga pode ocasionar perdas nos rendimentos da cultura do milho que variam de 15 a 50% (Cruz *et al.*, 1999; Figueiredo, 2004). Na produção de matéria seca (silagem de milho), essa perda foi de 52,73%, devido à redução do número de plantas na colheita e na área foliar removida (Figueiredo, 2004).

No entanto, com o passar do tempo e com o uso sem moderação e técnica, apareceram os primeiros problemas nas áreas onde usualmente se faziam aplicações. O controle, que antes era total, não é mais alcançado. Sabe-se, hoje, que a má aplicação de produtos químicos fatalmente levará ao desequilíbrio ecológico. A população da praga pode ressurgir com maior intensidade, principalmente pela eliminação ou redução drástica de agentes de controle biológico natural e até mesmo pelo aparecimento de insetos resistentes ao produto aplicado. Outro ponto importante a considerar é o efeito negativo dos produtos químicos sobre os agentes de controle biológico natural de outras espécies de insetos que antes se alimentavam da planta, porém sua população não atingia número suficiente para ocasionar danos econômicos. Tais insetos, sem a atuação eficiente de seus inimigos naturais, geralmente têm a população aumentada em pouco tempo, alcançando a categoria de praga.

As abordagens mais ecológicas devem intervir na causa do problema das pragas, e não tratar apenas os sintomas, o que dá a tal ação um caráter preventivo. Na agricultura orgânica, o controle de pragas é baseado no desenho de sistemas agrícolas mais diversificados que os convencionais. Adiciona-se assim, aos sistemas agrícolas, processos ecológicos como auto-regulação das populações e ciclagem de nutrientes, o que lhes conferem maior estabilidade, resistência a perturbações e capacidade de restaurar-se de estresses (Altieri *et al.*, 2003).

É amplamente aceito que a diversidade do agroecossistema está associada com a estabilidade das populações de insetos presentes no longo prazo, possivelmente porque uma variedade de parasitas, predadores e competidores está sempre disponível para suprimir o crescimento da população potencial de espécies de pragas.

A dispersão de cultivos entre outras plantas não hospedeiras pode tornar mais difícil a migração e a busca de plantas hospedeiras e conseqüentemente afetar o crescimento acelerado de fitófagos ou patógenos (Andow, 1991). Agroecossistemas diversificados geralmente resultam no incremento de oportunidades ambientais para os inimigos naturais, e conseqüentemente, no melhoramento do controle biológico de pragas. A ampla variedade de desenhos de vegetações disponíveis na forma de policultivos, sistemas diversificados de cultivos/plantas espontâneas, cultivos de cobertura, e seu efeito sobre a população de pragas e inimigos naturais associados tem sido extensivamente revisados (Altieri, 1994). Alguns fatores relacionados com a regulação de insetos fitófagos em agroecossistemas diversificados incluem: incremento da população de parasitóides, predadores e entomopatógenos, disponibilidade de hospedeiros e/ou presas para os inimigos naturais, diminuição na colonização e reprodução das pragas, inibição da alimentação mediante repelentes químicos de plantas não atrativas às pragas, prevenção do movimento e aumento da imigração de pragas, e a ótima sincronização entre inimigos naturais e pragas.

Desta forma, a adoção de sistemas com maior biodiversidade, leva a uma nova perspectiva no manejo de pragas. Essa abrange desde a variação dentro de cada espécie até a quantidade e presença relativa das diferentes espécies no tempo e no espaço, exercendo funções para a manutenção dos ecossistemas em níveis complexos de interações entre as espécies e os processos de auto-regulação de fluxo de energia e ciclagem de nutrientes.

A auto-regulação dos ecossistemas naturais proporcionadas pela biodiversidade é perdida pela perturbação inerente ao processo produtivo, e de formas extremas nas monoculturas de escala, que requer a intervenção humana constante. Portanto, a estratégia chave é reincorporar a diversidade na paisagem agrícola e manejá-la de maneira mais efetiva (Altieri et al., 2003).

Provavelmente, cada população de insetos na natureza é atacada em alguma medida por um ou mais inimigos naturais. Desta forma, predadores, parasitóides e patógenos atuam como agentes de controle natural que, quando são adequadamente manejados, podem determinar a regulação de populações de herbívoros em um agroecossistema. Esta regulação é conhecida como controle biológico. Desta maneira os inimigos naturais aumentam em intensidade e destrói a maior parte da população de pragas na medida que esta aumenta em densidade e vice-versa (DeBach e Rosen, 1991). A aplicação de inseticidas biológicos como o VPN de *S. frugiperda*, no início do estabelecimento da lavoura do milho é capaz de desestabilizar a biodiversidade em agroecossistema ao eliminar larvas de parasitóides presentes dentro das lagartas alvo (Matrangolo et al., 2007, Escribano, 2000).

O objetivo desse trabalho foi avaliar se a ocorrência de inimigos naturais, na área experimental, de cultivos orgânicos da Embrapa Milho e Sorgo é eficiente no controle populacional de lagartas em milho verde, cultivado em sistema orgânico.

Com o intuito de detectar o impacto parcial de algumas das populações de agentes de controle biológico, foram realizadas coletas de ovos de *H. zea* e lagartas de *S. frugiperda*, em plantas de milho, em duas épocas distintas. Ensaios conduzidos com leguminosas anuais consorciadas com a cultura do milho verde foram semeadas em julho e novembro de 2007. Os levantamentos ocorreram na Unidade de Produção Orgânica (UPO) da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas - MG, isenta de uso de insumos químicos industriais há aproximado 10 anos. É relevante considerar a presença de área de Mata Atlântica primária

(semi-caducifólia) e cerrado degradado, contíguas ao local de cultivo. No município de Sete Lagoas é constante a presença de ecótonos formados pela Mata Atlântica e Cerrado, de modo que a biodiversidade da UPO é composta por agentes de controle que migram de ambos os biomas.

Foram utilizados experimentos com milho consorciado com leguminosas comumente empregadas como adubação verde: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), mucuna-preta [*Mucuna aterrinum* (Bort.) Merr.], mucuna anã (*Mucuna deeringiana* (Bort.) Merr.), *Crotalaria juncea* L, *C.spectabilis* e feijoeiro comum. Três cultivares de milho foram testados no consórcio: dois híbridos próprios para milho verde, AG 1051, HTMV 01 e a variedade de polinização aberta BR 106. O preparo do solo foi realizado com arado de discos e uma gradagem e, em seguida, feita a sulcagem para o plantio das leguminosas e do milho.

Para determinar o impacto dos agentes de controle sobre *H. zea*, foram realizadas três coletas de ovos nos estilos estigmas ao longo da última semana de outubro de 2007, em lavoura de milho verde semeada em 20 de julho de 2007. O impacto da ação de *H. zea* foi avaliado pela contagem de espigas não comercializáveis com extremidade danificada pela atividade alimentar das lagartas.

Ao todo, foram coletados 478 ovos de *H. zea*, em 54 espigas (8,85 ovos/espigas). A densidade variou entre 7,1, 14,2 e 5,2 ovos/espigas na primeira, segunda e terceira coleta, respectivamente (Quadro1). Essa alta densidade de ovos nas espigas não foi convertida em prejuízo (elevada porcentagem de espigas não comerciais), provavelmente devido à ação dos inimigos naturais comumente detectados nessa área (predadores *Orius*, *Geocoris*, *Doru luteipes*, nabídeos, neurópteras e coccinelídeos, além das inúmeras espécies de vespas, e os parasitóides de ovos – *Trichogramma*), conforme relata Cruz (1999) em pesquisa na mesma unidade de produção orgânica.

A variedade de polinização aberta BR 106 apresentou baixo percentual de danos por lagartas nas espigas comerciais (em torno de 4%), enquanto que nos híbridos AG 1051 e HTMV-01 os valores foram praticamente nulos. Como são materiais próprios para produção de milho verde, o bom empalhamento, provavelmente, deve ter conferido proteção suplementar, o que não aconteceu com a variedade. A cultivar BR 106 apresentou maior índice de espigas não comerciais que os híbridos. Isto se deve ao baixo comprimento e diâmetro das espigas, característico dessa variedade, abaixo dos padrões comerciais de milho verde (Silva et al., 2004).

**Quadro 1.** Densidade de ovos em diferentes genótipos de milho para a produção de milho verde. Sete Lagoas, outubro/2007.

Cultivar	Datas de coleta		
	23/out	26/out	29/out
BR 106	8,25	8,5	4,5
HTMV 01	11	16,5	5,7
AG 1051	14,5	17,7	5,5

Para a determinação da infestação inicial da lagarta-do-cartucho foram realizadas amostragens. Cada amostra simples foi composta de 10 plantas (estádioV4-5), avaliadas quanto ao dano característico da lagarta-do-cartucho. Ao todo foram realizadas 20 amostras simples. O índice médio inicial de plantas atacadas pela praga foi de 77%. As lagartas de *S. frugiperda* foram coletadas em cartuchos do milho, individualizadas e levadas

para o laboratório em 07/12/2007. Foram então colocadas em copo plástico de 50 ml com dieta à base de feijão e germe de trigo até a emergência dos adultos de parasitóides. Essa amostragem foi composta por três repetições com 50 lagartas cada. As lagartas parasitadas consideradas mortas foram abertas para se fazer tal deliberação.

Verificou-se alta eficiência desses inimigos naturais no controle da lagarta-do-cartucho, pois cerca de 83,3% das lagartas coletadas estavam parasitadas (Quadro 2). Esse índice de parasitismo encontrado demonstra a relevância de algumas espécies de inimigos naturais que foram efetivas nesse controle. Notou-se alta percentagem da ocorrência do *Eiphosoma* e *Chelonus* representando respectivamente, os percentuais de 16,0 e 20,7. Deve-se considerar ainda que, muitas das lagartas não parasitadas trazidas para o laboratório estariam expostas aos agentes de controle caso tivessem permanecido no campo, o que nos faz concluir que no campo, o controle populacional é provavelmente superior ao determinado no laboratório.

**Quadro 02.** Inimigos naturais presentes na amostragem da lagarta-do-cartucho da área experimental orgânica da Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas - MG, dezembro/2007

Inimigo natural	<i>Chelonus</i>	<i>Eiphosoma</i>	<i>Architas</i>	<i>Campoletis</i>	Mariposas <i>Spodoptera</i>	Mortas Parasitadas	Parasitismo Total
Nº de indivíduos	24	31	02	03	25	65	125
% total	16,0	20,7	1,3	2,0	16,7	43,3	83,3

Apesar da elevada incidência inicial de danos nas plantas (77% de plantas atacadas na fase vegetativa V4-5) quando da observação no campo, observou-se desprezível nível de dano provocados pelas lagartas (folhas novas sem sinais de ataque das lagartas), numa avaliação realizada 30 dias após a primeira, o que comprova a eficiência no controle natural dessa praga.

Esse resultado obtido corrobora com os de Figueiredo et al. (2006), em trabalho que teve como objetivo quantificar as perdas na cultura do milho decorrentes do ataque da *Spodoptera frugiperda*, na ausência e presença de seus inimigos naturais. Verificaram que na ausência de agentes de controle biológico, o ataque da praga ocasionou perdas na produção de matéria seca de 47,27% e perdas no rendimento de grãos de 54,49%. Esses autores concluíram que a intensidade dos danos de *Spodoptera frugiperda* é elevada quando seus inimigos naturais não estão presentes na área de cultivo. Concluíram ainda que, os resultados evidenciaram a importância dos inimigos naturais na supressão de lagartas de *S. frugiperda* na cultura de milho.

A ocorrência de inimigos naturais na UPO da Embrapa Milho e Sorgo foi capaz de promover elevado controle da lagarta-do-cartucho do milho e de lagarta-da-espiga. Deve-se considerar que a presença de mata primária no entorno da área de cultivo é fator primordial na promoção da biodiversidade da lavoura e conseqüente controle daqueles fitófagos no milho. Os dados apontam para uma situação momentânea, que servirá como parâmetro para futuros monitoramentos. A presença das diferentes espécies de leguminosas para adubo verde utilizadas, não permitem ainda, conclusões acerca de sua influência na população de inimigos naturais, portanto, tal matéria merece atenção de futuras investigações.

## Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A. **Agroecology: The science of sustainable agriculture**, Westview, Press, Bouldre , 1994. 267p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, N. E.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto, Editora Holos Ltda, 2003. 226p.

ANDOW, D. A. **Vegetational diversity and arthropod population response**. Annual Review of Entomology, 36: 561-586. 1991.

DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. Cambridge, University Press, 1991. 386p

CRUZ, I. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Embrapa, CNPMS, 40 p. (Circular Técnica, 30). 1999.

CRUZ, I. Controle biológico em manejo integrado de pragas. IN: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (ed.). **Controle biológico no brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 543-570, 2002.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management**, v.45, p.293-296, 1999.

ESCRIBANO A.; WILLIAMS, T.; GOULSON, D.; CAVE R. D.; CABALLERO , P. Parasitoid–pathogen–pest interactions of *Chelonus insularis*, *Campoletis sonorensis* and a nucleopolyhedrovirus in *Spodoptera frugiperda* larvae. **Biological Control**, v.19, p.256-273, 2000.

FIGUEIREDO, M. L. C. Interação de inseticidas e controle biológico natural na redução dos danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. 2004. 205p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

FIGUEIREDO, M. L. C.; MARTINS-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília vol.41, nº12, p.1693-1698, 2006.

MATRANGOLO, W. J. R.; MARTINS-DIAS, A. M. P. e CRUZ, I. Aspectos Biológicos de *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera:Ichneumonidae) e interações com o vírus da poliedrose nuclear de *Spodoptera frugiperda* **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6,n.1,p.1-16, 2007.

SILVA, J.; LIMA e SILVA, P. S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA e SILVA, K. M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.326-331, 2004.