



Danos provocados por *Spodoptera frugiperda* na Produção de Matéria Seca e nos Rendimentos de Grãos, na Cultura do Milho

Maria de Lourdes Corrêa Figueiredo¹
Angélica M. Penteado-Dias²
Ivan Cruz³

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), é a principal praga da cultura do milho, ocorrendo em todas as regiões produtoras, tanto nos cultivos de verão como nos de segunda safra (safrinha). A espécie está sempre presente a cada ano de cultivo e ataca a planta desde sua emergência até a formação de espigas. Apesar dos grandes avanços da pesquisa, ainda é a praga de maior preocupação na cultura do milho, não só no Brasil, mas em toda a América

No Brasil, o milho tem ocupado cerca de 13 milhões de hectares, com uma produção média de 45 milhões de toneladas ao ano, cujos prejuízos são estimados em mais de 400 milhões de dólares, anualmente. Na cultura de milho, os prejuízos contabilizados não estão relacionados à falta de tratamento fitossanitário, pois o número de aplicações de produtos químicos tem também aumentado e, em algumas regiões, é comum uma média acima de cinco aplicações de inseticidas,

durante a safra. A grande preocupação no momento é o desenvolvimento de populações resistentes a produtos químicos, já verificada em algumas regiões, e a diminuição da diversidade de agentes de controle biológico, em consequência do uso inadequado dos agrotóxicos.

Devido à dificuldade para avaliar a efetividade do controle biológico no campo, este trabalho teve como objetivo quantificar as perdas na cultura do milho em decorrência do ataque de *S. frugiperda*, na ausência e presença de seus inimigos naturais, em diferentes períodos de seu desenvolvimento (período larval), utilizando o método de exclusão por gaiolas, a partir de infestação artificial (posturas da praga fixadas em plantas de milho).

O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, utilizando o milho híbrido BR 3123, suscetível à praga, em plantio direto,

¹Bolsista Pós-doutorado CNPq-Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: lude@cnpmis.embrapa.br

²DEBE- Doutora-Professora da UFSCar. E-mail: angelica@power.ufscar.br.

³Eng. Agr., Ph.D., Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: ivancruz@cnpmis.embrapa.br

durante a safra de 2001/2002. O delineamento foi em blocos casualizados, com nove tratamentos (períodos de proteção da praga, contra seus inimigos naturais, a partir de infestação artificial, com suas posturas) e cinco repetições. Como tratamento testemunha, foram deixadas parcelas com infestação artificial, porém, sem proteção, ou seja, sem gaiolas.

Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de milho, com três metros de comprimento, sendo que cinco plantas de cada linha foram protegidas com gaiolas de armação de ferro, fixadas no solo, cobertas com capas de voal (malha 0,1 mm) de 1,20 X 1,0 X 0,5 m. Quinze dias após a emergência das plantas, foi realizada a infestação, com uma postura da praga/m² grampeada na folha de milho, em uma das cinco plantas que, logo em seguida, foram protegidas pela gaiola (cada postura continha cerca de 100 ovos, com 24 horas de desenvolvimento embrionário).

A época de retirada das gaiolas constituiu os tratamentos. Ou seja, os insetos ficaram protegidos pela gaiola por períodos que variaram de dois até 16 dias após a infestação, com intervalos de dois dias. A cada dois dias, as gaiolas eram retiradas, de acordo com os tratamentos, ficando a praga sujeita à ação de diferentes agentes de controle. A primeira retirada da gaiola foi iniciada com as larvas recém-eclodidas na área. Dessa maneira, excluiu-se a possibilidade de atuação de predadores e parasitóides de ovos.

O dano ocasionado pela praga foi avaliado através de uma escala visual de notas, aplicada individualmente às plantas, após a remoção das gaiolas do último tratamento (16 dias após a infestação). Na aplicação da escala, foi considerado o dano nas seis folhas centrais.

Quando as espigas estavam com 60% de umidade, fase de colheita para a produção de silagem, foram colhidas individualmente as cinco plantas que estavam sob as gaiolas, de uma fileira, escolhida ao acaso, para avaliar a massa produzida de cada parcela, incluindo as cinco plantas da testemunha. Após a obtenção do peso fresco, de cada parcela, foram amostrados 300g de matéria verde, que foi secada em estufa de fluxo fechado, a 105° C, até a obtenção de peso constante,

quando se determinou a percentagem de matéria seca. Com esses resultados, foi realizado o cálculo da produtividade de matéria seca.

Após a maturação fisiológica (espigas com 13% de umidade), colheram-se todas as plantas que ficaram sob as gaiolas nas demais parcelas e também as plantas das parcelas testemunhas, para determinar o rendimento de grãos (produtividade).

Nas condições locais do experimento, a técnica por exclusão permitiu avaliar a efetividade dos inimigos naturais no controle de *S. frugiperda*, na cultura do milho, ou seja, houve uma resposta diferenciada, segundo os diferentes tratamentos em relação aos inimigos naturais sobre a praga.

O dano verificado nas parcelas em que as plantas foram mantidas sob as gaiolas pelo período máximo (16 dias), ou seja, quando a praga foi mantida livre do efeito dos seus inimigos naturais existentes na área, desde a fase de ovo até larvas próximas do terceiro instar, foi o maior, nota média de dano igual a 4,01 (Tabela 1), sendo que 33% das plantas estavam mortas (nota 5) e 52% com o cartucho destruído (nota 4) (Figura 1). Quando a praga foi mantida sob proteção por 14 dias, a média de dano foi 3,45, com 14% de plantas mortas e 24% com o cartucho destruído. Além da redução no número de plantas, vale ressaltar que, quanto maior o dano às plantas, menor será a sua produtividade. Plantas muito danificadas geralmente não produzem espigas ou as produzem pequenas e/ou malgranadas. Não houve diferença significativa entre as médias aos 14 e 16 DAI, períodos em que a praga ficou protegida por mais tempo (Tabela 1).

As notas médias de dano foram 1,70, 1,86, e 2,07 para os períodos de proteção por oito, dez e 12 dias, respectivamente (médias sem diferença significativa), ou seja, não houve diferença nesses períodos quanto à exposição da praga aos seus inimigos naturais, provavelmente porque os mesmos agentes de controle atuam nesse intervalo, que foi de oito a doze dias. Para os períodos em que a praga ficou protegida por quatro e seis dias, as notas de dano foram, 1,09 e 1,39, respectivamente, cujas médias também não diferiram entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Notas de dano (média \pm EP) causadas por *S. frugiperda* em plantas de milho, quando a praga foi exposta aos seus inimigos naturais em diferentes períodos.

Período de proteção com gaiolas após a infestação (dias)	Nota de dano foliar ^{1,2}	
0	0,86 \pm 0,153	E
2	0,93 \pm 0,198	E
4	1,09 \pm 0,087	DE
6	1,39 \pm 0,170	CD
8	1,70 \pm 0,162	BC
10	1,86 \pm 0,097	BC
12	2,07 \pm 0,227	B
14	3,45 \pm 0,189	A
16	4,01 \pm 0,287	A

¹ Nota de dano avaliada segundo escala visual (0-Plantas sem folhas danificadas; 1- Plantas com raspadura nas folhas; 2-Plantas apresentando furo nas folhas; 3-Plantas apresentando dano nas folhas e alguma lesão no cartucho; 4-Plantas apresentando cartucho destruído; e 5-Plantas mortas).

²Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

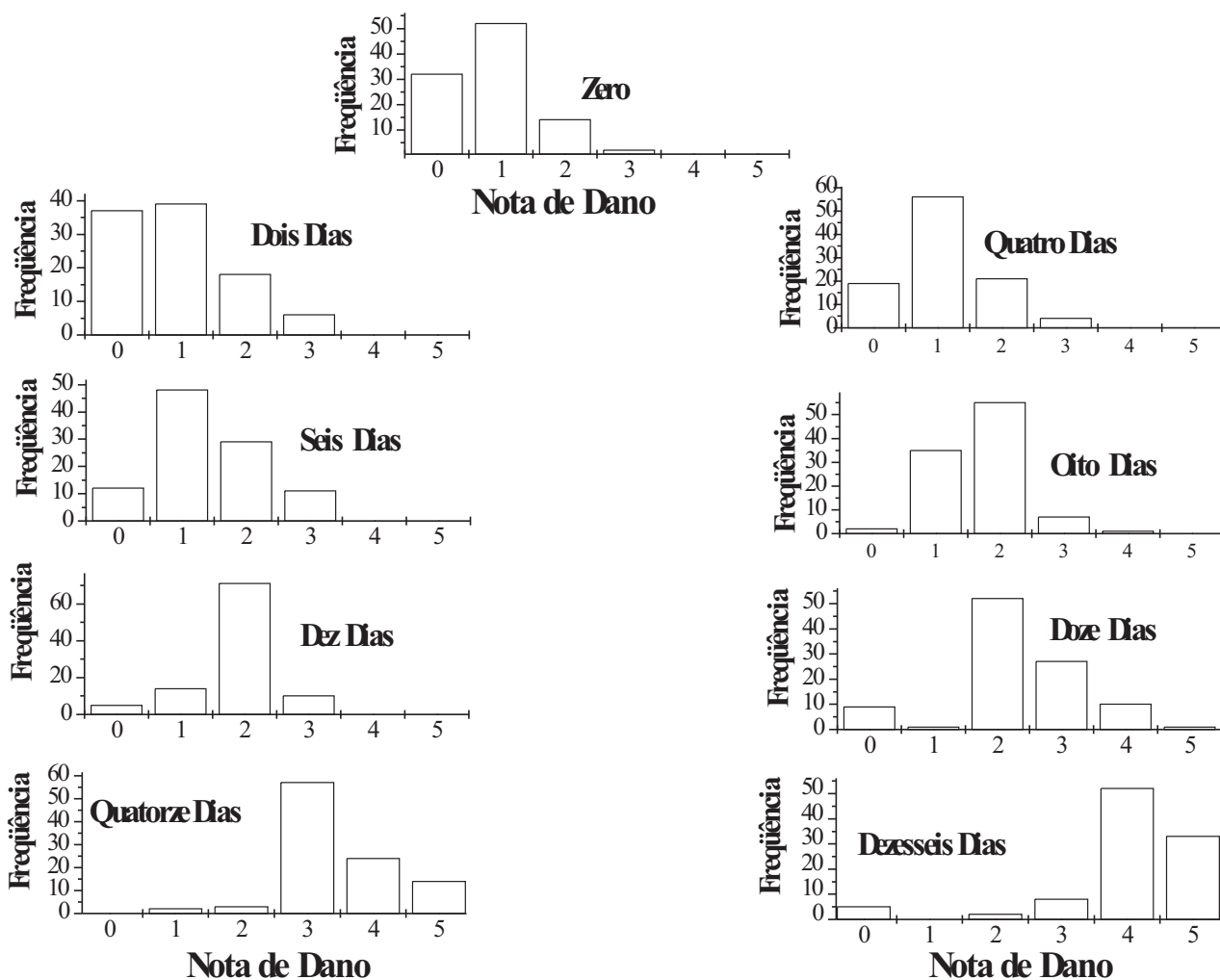


Figura 1. Frequência de notas de dano de *S. frugiperda* na cultura do milho, em função de diferentes períodos de proteção da praga (2-16 DAI), em relação aos seus inimigos naturais.

Nesse intervalo de período, as larvas eram de primeiro e segundo ínstaes e, provavelmente, os mesmos inimigos naturais atuaram nessa fase de desenvolvimento da praga. No tratamento em que a proteção da praga foi por apenas dois dias, observou-se menor dano às plantas, cuja média foi de 0,93, sendo significativamente semelhante ao dano verificado nas plantas das parcelas infestadas, porém, sem gaiolas, cuja média foi de 0,86 (Tabela 1).

A nota baixa nesse tratamento pode estar associada à interferência dos inimigos naturais, que atuaram desde os primeiros estádios de desenvolvimento da praga (Tabela 1).

Ajustando os dados, através da análise de regressão, entre período de proteção da praga e dano na planta, obteve-se o melhor ajuste com a função quadrática. O coeficiente de determinação obtido foi significativo ($Y = 1,13 - 0,08 X + 0,016 X^2$, $R^2 = 0,85$). Esse resultado e o coeficiente "b" negativo demonstraram alta relação entre o período de proteção e o dano na planta, indicando que, quanto maior o período de proteção, ou seja, ausência de inimigos naturais, maior o dano causado pela praga (Figura 2).

A presença dos inimigos naturais na área foi confirmada por um segundo experimento, plantado no mesmo dia, com o mesmo número e tamanho de

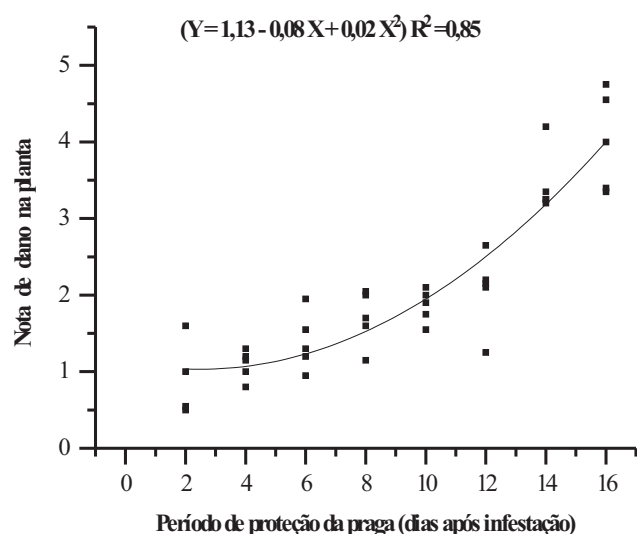


Figura 2. Relação de notas de dano de *S. frugiperda* na cultura do milho em função dos diferentes períodos de proteção (2-16 DAi) da praga, em relação a seus inimigos naturais.

parcelas e ao lado deste, no qual eram realizadas coletas de plantas de milho a cada dois dias, coincidindo com a retirada das gaiolas. As folhas de milho foram abertas e as larvas de *S. frugiperda* coletadas e individualizadas em recipientes contendo dieta artificial. As larvas foram avaliadas até a constatação do parasitismo ou viabilidade do adulto da praga. Durante a avaliação das plantas, também foi computada a ocorrência de predadores.

Dentre os inimigos naturais presentes na área, foram observados o predador de ovos e larvas *Doru luteipes*, os parasitóides, *Chelonus insularis*, *Eiphosoma laphygmae*, *Exasticolus fuscicornis*, *Cotesia marginiventris*, *Campoletis flavicincta*, *Pristomerus spinator* e *Archytas incertus*. Em menor proporção, também foram coletados nas folhas de milho os demais predadores: *Orius* sp., Coccinellidae, Formicidae, Coleoptera, Heteroptera, Araneae e Hymenoptera. Vespas do gênero *Polistes* foram observadas principalmente no momento da retirada das gaiolas, essas eram atraídas provavelmente pelas substâncias exaladas das plantas alimentadas pelas larvas e ou suas fezes. Assim que se retirava a gaiola, as larvas da praga ficavam expostas nas folhas de milho e eram, então, devoradas pelas vespas *Polistes*. Essas vespas desempenham um importante papel no controle de *S. frugiperda*, porém ainda requerem estudos.

Não houve diferença significativa quanto ao número de plantas colhidas nas parcelas, quando estavam no ponto de silagem, ou seja, o uso de gaiolas em períodos variados, deixando os diferentes ínstaes larvais da praga, expostos aos seus agentes de controle, não afetou o número de plantas colhidas, até essa fase da cultura. A média de plantas colhidas variou de 40.000 a 50.000/ha. Vale ressaltar, no entanto, que, nas parcelas em que a praga ficou protegida pelo maior período (16 dias), comparado ao menor período de proteção, ou sem proteção, a diferença entre o número de plantas foi de 10.000/ha. Essa diferença corresponde a uma redução de 20% das plantas a serem colhidas para a produção de silagem.

A produção de silagem é avaliada de acordo com a matéria seca das plantas. Os valores obtidos variaram

de 6.780 kg/ha a 12.860 kg/ha (Tabela 2). A maior produtividade do híbrido avaliado no presente trabalho foi de 12,8 t/ha, valor semelhante ao obtido na região de Sete Lagoas, MG, cuja produtividade média de matéria seca foi de 12,5 t/ha. Nota-se que, nas parcelas em que a praga permaneceu protegida por menor período, elas apresentaram maiores quantidades de matéria seca, cujos valores variaram de 12.860 a 10.540 kg/ha (Tabela 2).

Quando as gaiolas foram retiradas, a partir do 14º até o 16º dia (maiores períodos de proteção da praga), houve maior redução na produção de matéria seca (médias estatisticamente semelhantes).

Maiores índices na produtividade de matéria seca foram observados a partir do período em que a praga ficou protegida até os quatro dias após a infestação-DAI, apresentando uma queda a partir dos oito dias em diante, cujos índices decresceram de forma acentuada (Figura 3). Considerando os valores extremos de rendimento de matéria seca, obtém-se uma perda de 47,28% por causa do ataque da lagarta-do-cartucho. Esse valor é bastante significativo, principalmente quando se estima o número de animais a serem tratados com a silagem.

Esses dados mostram que, até dez dias após a ocorrência de *S. frugiperda* na cultura, não se deve fazer nenhum controle das larvas, pois os inimigos naturais presentes na área são capazes de manter a praga em um nível que não cause sérios prejuízos, mas

que, a partir dos 12 DAI, a praga já causa prejuízos significativos e que alguma medida de controle deve ser adotada na cultura, principalmente, se for em áreas onde não se sabe em que níveis a praga ocorre.

Para o rendimento de grãos, foi observado que a diferença entre o menor e o maior período de proteção da praga foi significativa, cujos valores foram de 6.350 e 2.890 kg/ha, respectivamente (3.460 kg/ha de amplitude). O rendimento na produtividade, para o híbrido triplo BR 3123, foi comprometido em 54,49% (Tabela 2).

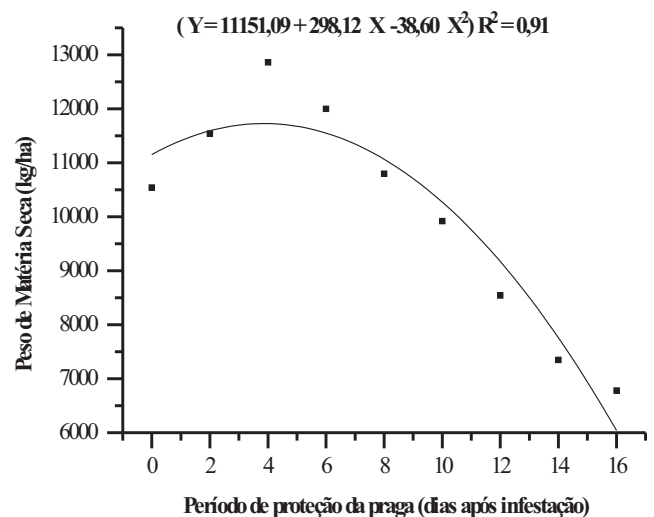


Figura 3. Curva da produtividade da matéria seca em milho (silagem), em função dos diferentes períodos de proteção de *S. frugiperda*, em relação aos seus inimigos naturais.

Tabela 2. Efeito dos diferentes períodos de proteção (2-16 DAI) da *S. frugiperda* em relação aos seus inimigos naturais sobre a produção de matéria seca e nos rendimentos do milho (média \pm EP).

Período de proteção com gaiolas (dias)	Matéria Seca ¹		Peso de Grãos ¹			
	kg/ha	%	kg/ha	%		
0	10.540 \pm 611,0	AB	81,96	5.250 \pm 650,0	AB	82,68
2	11.540 \pm 1.964,0	AB	89,74	6.350 \pm 990,0	A	100
4	12.860 \pm 1.018,0	A	100	5.650 \pm 700,0	AB	88,98
6	12.000 \pm 1.187,0	A	93,31	5.600 \pm 967,0	AB	88,19
8	10.800 \pm 1.271,0	AB	83,98	6.260 \pm 632,0	A	98,58
10	9.920 \pm 526,0	AB	77,14	6.050 \pm 756,0	A	95,28
12	8.540 \pm 1.490,0	ABC	66,41	4.800 \pm 1.217,0	AB	75,59
14	7.350 \pm 959,0	BC	57,15	3.930 \pm 890,0	BC	62,68
16	6.780 \pm 2.257,0	C	52,73	2.890 \pm 1.524,5	C	45,51

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Quando a praga ficou protegida somente por dois dias, a produtividade foi de 6.350kg/ha, valor semelhante ao observado em Sete Lagoas, cuja produtividade média foi de 6.317 kg/ha para o mesmo híbrido. O prejuízo causado pelas larvas de *S. frugiperda*, quando protegidas de seus inimigos naturais, até 16 DAI, deixa bem claro o quanto essa praga afeta diretamente a produtividade na cultura do milho. Os maiores rendimentos foram obtidos nas parcelas em que a praga ficou protegida por menores períodos (Tabela 2). Esses resultados também são observados pelo gráfico da regressão, em que a curva apresenta um decréscimo para o peso de grãos a partir de 10 DAI (Figura 4).

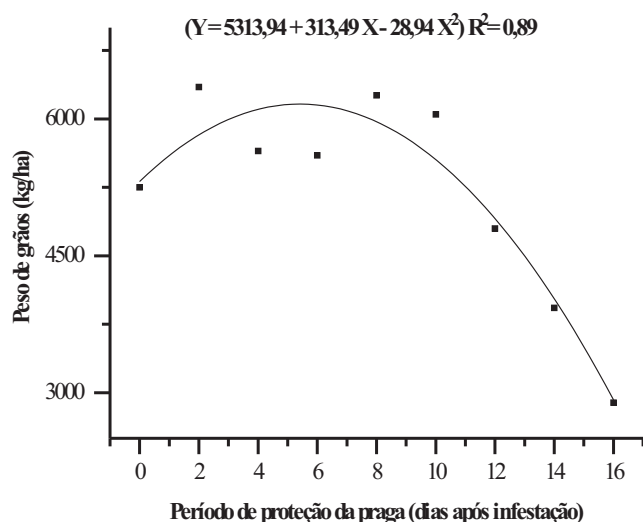


Figura 4. Decréscimo na produção de grãos de milho, devido aos danos ocasionados por *S. frugiperda*, quando protegida de seus inimigos naturais.

A diferenciação do período em que a lagarta-do-cartucho ficou protegida após a infestação propiciou estimar os prejuízos em decorrência dessa praga na cultura do milho e o quanto a sua ocorrência pode afetar diretamente a produção de matéria seca para a silagem, como a produção de grãos.

Tendo como base os resultados do presente trabalho, é possível fazer um manejo adequado da lagarta-do-cartucho de acordo com seu estágio de desenvolvimento, em que as medidas de controle sejam eficientes e proporcionem a preservação dos inimigos naturais na área.

Comunicado Técnico, 130

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
 Endereço: Rod. MG 424 Km 45 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
 Fone: (31) 3779 1000
 Fax: (31) 3779 1088
 E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães
Membros: Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Cláudia Teixeira Guimarães, Carlos Roberto Casela, José Carlos Cruz e Márcio Antônio Rezende Monteiro

Expediente

Supervisor editorial: Clenio Araujo
Revisão de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira
Editoração eletrônica: Dilermando Lúcio de Oliveira