

TÁTICAS PARA O MANEJO INTEGRADO DA *Spodoptera frugiperda* (SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DURANTE O CICLO DO MILHO

IVAN CRUZ

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* é a principal praga da cultura do milho nas Américas (Cruz & Turpin, 1982, 1983; Cruz *et al.*, 1996, 1999, Figueiredo *et al.*, 2006). No Brasil, essa praga acarreta sérios prejuízos para a economia, estimados em mais de 400 milhões de dólares anuais (Cruz *et al.* 1999b). A importância da praga tem aumentado, principalmente, devido ao fato de já se ter populações da praga com grau variado de resistência aos inseticidas aplicados para o seu controle (Cruz, 2002).

O manejo de *S. frugiperda*, quando adotado, ainda é baseado na pulverização com inseticidas químicos e geralmente sem levar em consideração a utilização do nível de dano econômico (Cruz, 1995). Costa *et al.* (2005) com o objetivo de determinar a eficiência de controle de *S. frugiperda* em milho e sorgo no agroecossistema de várzea e avaliar a resposta das culturas sobre o rendimento de grãos, realizaram duas aplicações de produtos fitossanitários, sendo a primeira realizada aos 19 dias após a emergência (DAE), quando o milho e o sorgo se encontravam no estágio vegetativo V₄ e E₁ (quatro folhas completamente expandidas), respectivamente e a segunda aos 47 DAE, sem determinar a real infestação da praga.

Albuquerque *et al.* (2006) avaliaram a eficiência do controle da lagarta-do-cartucho, aplicando os inseticidas aos oito dias após a emergência das plantas (DAE), quando da ocorrência de 20% de folhas raspadas ou aos 12 DAE, quando as folhas se apresentavam raspadas e perfuradas. Tomquelski *et al.* (2007) em uma série experimental realizaram em um primeiro experimento duas aplicações de inseticidas, sendo a primeira aos 15 dias após a emergência (DAE) do milho e uma segunda aos sete dias após a primeira pulverização, tomando como base a eficiência dos produtos, considerando a reaplicação para aqueles menos efetivos.

Tomquelski *et al.* (2007) também avaliaram uma segunda alternativa de controle, cujos inseticidas foram aplicados em função do estado fenológico da planta e posteriormente com a avaliação do estágio de desenvolvimento das lagartas. Logo, nota-se que há uma lacuna quanto à definição da primeira pulverização para o controle desta praga,

onde os diversos autores têm procurado por aquela metodologia mais representativa quanto à presença da lagarta na cultura, a qual proporcione menor custo e eficiência.

A decisão sobre quando controlar a praga depende de vários fatores, como o nível de infestação, o custo do controle e o valor monetário da produção. Maior valor monetário da produção e menor custo das medidas de controle levam a decisão a um nível mais baixo de infestação da praga. Esse nível de infestação tem sido determinado pela amostragem do número aparente de plantas atacadas. Muitas vezes esse número pode ser subestimado dependendo da época em que se processa a amostragem (Cruz, 2007), conforme mostrado na Tabela 1. Obviamente no processo de determinação real da infestação a planta acaba sendo danificada.

Tabela 1. Infestação (%) por *Spodoptera frugiperda* em dois sistemas de amostragens, realizados em plantas de milho com idade entre 20 e 30 dias.

Região	Safrinha 2000	
	Plantas visualmente atacadas	Plantas realmente atacadas
MS	17,70	21,90
PR (noroeste)	30,98	58,90
PR (norte)/SP (oeste)	17,03	31,10
	Safrinha 2001	
Goiás	19,70	41,20
PR (noroeste)	21,38	29,40
PR (norte)/SP (oeste)	32,18	60,30

A época em que a amostragem é realizada também é muito importante. Por exemplo, logo após a presença da praga na área alvo é possível que as lagartas estejam em início de desenvolvimento (Figura 1). Com o passar do tempo, há um aumento na frequência de lagartas maiores que demandaria um ajuste, por exemplo, na dose do produto a ser utilizada.

Para aumentar a precisão na tomada de decisão sobre uma medida de controle será necessária a determinação, o mais cedo possível, de quando a praga chegou na área alvo e

preferencialmente, a detecção de uma fase da praga antes que qualquer tipo de dano seja verificado.

Hoje é possível detectar de maneira fácil e econômica, sem danificar a planta, a chegada da praga na área de milho, através do uso de armadilha de feromônio sintético, que monitora a presença das mariposas. Kit contendo armadilha e o feromônio sintético já é comercializado no país.

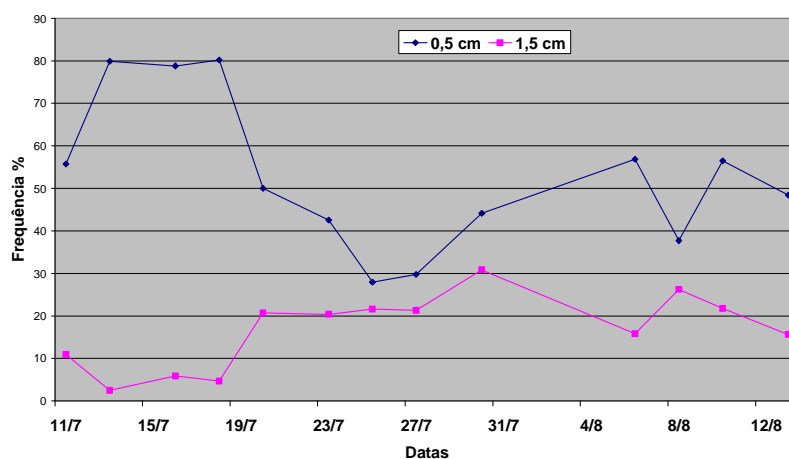


Figura 1. Frequência de lagartas pequenas de *S. frugiperda* em amostragens realizadas em diferentes épocas (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

A armadilha é utilizada na densidade de uma por hectare. Baseado em informações biológicas (Cruz & Turpin, 1983) e também em informações sobre o nível tecnológico utilizado na cultura do milho, o ponto de decisão para a utilização da medida de controle com inseticida químico é estabelecido, quando se coleta uma média de três mariposas/armadilha, por hectare. O conhecimento sobre a biologia da praga (Cruz, 1995) mostra que da oviposição até dez dias após, a lagarta estará entre o terceiro e quarto instar, e sem potencial para provocar danos irreversíveis. Nessa fase, as lagartas ainda são bem suscetíveis aos inseticidas (Cruz, 2007). Também, dentro do período considerado, os ovos e as lagartas de primeiros instares poderão ser eliminados pelos principais inimigos naturais, às vezes dispensando a utilização do produto químico (Cruz, 2007). Por essas premissas, a aplicação do inseticida não deve ser imediata e sim dez dias após a coleta das três ou mais mariposas. A utilização do método de amostragem baseado na infestação de lagartas pode confirmar a necessidade real da aplicação química.

Obviamente, a seletividade do produto químico, deve ser sempre considerada. Se não houve atuação eficiente dos agentes de controle biológico natural, aplica-se o inseticida químico, com toda a técnica disponível. Apesar de haver diferenças entre produtos em relação ao período residual, tais diferenças são pequenas. Em termos práticos, considera-se um período residual de quatro dias. Assim sendo, mesmo que haja continuidade na captura de insetos na armadilha, as contagens deverão ser consideradas apenas a partir do décimo quarto dia da instalação da armadilha. A utilização da armadilha de feromônio, como estratégia de monitoramento de adultos de *S. frugiperda* indicará realmente, quantas vezes serão necessárias á aplicação de medidas de controle desta praga na cultura do milho. Deve ser considerado também, que a armadilha pode ser inclusive colocada até mesmo antes do plantio, até como suporte à decisão sobre a utilização do tratamento de sementes com inseticidas químicos apropriados para o controle de pragas iniciais. Comparações entre diferentes métodos de amostragem têm indicado a superioridade no uso da armadilha de feromônio como ferramenta de decisão sobre a necessidade de utilização de uma ou outra medida de controle. Ou seja, é fundamental quando se vai utilizar um parasitóide de ovos como *Trichogramma* spp. ou *Telenomus remus*, ou mesmo um produto químico.

O emprego de armadilha de feromônio logo após a emergência da planta, tem-se apresentado como um método eficiente no manejo da lagarta-do-cartucho em milho. Por exemplo, em experimento realizado em plantio direto do milho, três dias após a instalação da armadilha contendo o feromônio sexual já tinham sido capturados 13 machos e, portanto, ultrapassando o valor limite estipulado para a primeira pulverização. Dessa maneira a aplicação de inseticidas era demandada aos 14 dias após a emergência da planta. Uma segunda aplicação também foi demandada. A tomada de decisão para essa segunda pulverização foi baseada também no número acumulado de três adultos coletados, porém, computando-se os dados de captura a partir do quarto dia após a pulverização anterior, atribuindo esse intervalo como ação residual média dos inseticidas. Dessa forma a segunda pulverização aconteceu no dia 28 de agosto e a terceira, no dia 14 de setembro, portanto, 39 e 56 dias após a emergência das plantas, respectivamente.

Pela premissa experimental, ao se atingir a densidade de três adultos capturados por armadilha, a percentagem de plantas infestadas seria no mínimo 10%. Na avaliação realizada um dia

antes da primeira pulverização essa percentagem foi, em média, 28,5%. Aos quatro dias após a pulverização, houve uma redução significativa no número de plantas infestadas, particularmente nas parcelas que receberam os inseticidas metomil, zetacypermethrin e espinosade, com infestações médias de, no máximo, 3,7%. Nessa avaliação, o efeito do inseticida lufenuron não foi evidenciado, sendo verificada uma infestação próxima à àquela da avaliação realizada antes da aplicação, apesar de ser uma média significativamente inferior àquela verificada nas parcelas testemunhas. Seis dias após a pulverização, a percentagem de plantas infestadas foi significativamente inferior nas parcelas em que se aplicaram os inseticidas em relação às parcelas sem pulverização. Apesar de uma redução significativa na infestação, nas parcelas onde foi aplicado o inseticida lufenuron a média ainda ficou acima dos 10% (Tabela 2). Essa média, no entanto, não diferiu daquela média verificada nas parcelas onde se aplicou o inseticida metomil (6,2%), ou zetacypermethrin (8,7%). Mas diferiu daquela obtida com a aplicação do inseticida espinosade (1,2%). Aos 11 dias após a pulverização, houve um melhor desempenho do inseticida lufenuron e uma igualdade entre todos os inseticidas, sendo que a média de plantas infestadas foi de 7,5% (5 a 10%) em comparação com a infestação verificada nas parcelas testemunhas (25%). Aos 13 dias após a pulverização, o inseticida piretróide zetacypermethrin já não apresentou mais efeito sobre a praga, pois as parcelas apresentaram uma infestação média de 26,2%, semelhante à média de 16,2% verificada nas parcelas onde não foi realizada nenhuma aplicação. Os demais produtos mantiveram infestações de no máximo, 7,5%. Já nas avaliações seguintes, todas as parcelas apresentavam infestações que variaram de 15 a 33,7%, não havendo diferença significativa entre tais médias.

Dois dias após a segunda aplicação dos inseticidas (Tabela 3), houve redução na infestação, especialmente nas parcelas onde se aplicou o inseticida lufenuron ou o inseticida espinosade (infestação média de 8,7%). Os demais inseticidas nessa segunda aplicação não reduziram significativamente a população da praga, pois não diferiram significativamente daquela população verificada nas parcelas testemunhas. No entanto, nas avaliações seguintes, realizadas seis, oito e 13 dias após a pulverização, apenas o inseticida zetacypermethrin não propiciou redução significativa na infestação. Os demais foram capazes de manter a infestação da praga de no máximo 7,5%. Lufenuron e espinosade mantiveram a praga no patamar de 6,2 e

8,7% de plantas infestadas respectivamente, na avaliação realizada 15 dias após a pulverização. Mesmo com a relativa baixa população da praga nas parcelas em que esses dois produtos foram aplicados, optou-se por fazer a terceira aplicação, considerando a infestação média da área que estava em torno de 17% de plantas infestadas. Quatro dias após a terceira e última aplicação dos inseticidas, as parcelas testemunhas apresentaram uma infestação média de 36,2%, valor significativamente superior a todas as outras médias, exceto aquela verificada nas parcelas onde se aplicou o inseticida piretróide zetacypermethrin (Tabela 4). O inseticida metomil propiciou resposta rápida, reduzindo a infestação da praga de 23,7 para 10%. Reduções significativas também foram verificadas nas parcelas onde foram aplicados os inseticidas lufenuron e espinosade, não havendo diferença significativa entre as duas médias de plantas infestadas, respectivamente, 3,7 e 2,5%. Nas duas avaliações seguintes, respectivamente, seis e 11 dias após a aplicação desses dois produtos, a média de plantas infestadas foi de 7,5 e 1,2%. Nas parcelas onde se aplicou o inseticida metomil nessas duas seqüências de avaliações, as médias de infestação foram 7,5 e 26,2%. E nas parcelas onde se aplicou o inseticida zetacypermethrin foram 22,5 e 35%. Na última avaliação realizada aos 13 dias após a aplicação dos inseticidas, apenas nas parcelas onde se aplicou o inseticida espinosade a infestação foi menor, apresentando 10% de plantas atacadas. Nas parcelas testemunhas a infestação foi de 42,5%.

A primeira coleta de adultos (dois indivíduos) na armadilha foi verificada dois dias após distribuição da armadilha no campo (Figura 2). A distribuição de lagartas por tamanho durante os vários períodos de amostragens (Tabela 5) nas parcelas sem aplicação de inseticidas indicou que, até 17 dias após o início do aparecimento das mariposas, a maioria das lagartas encontradas estava com o tamanho máximo de 0,5 cm. Na avaliação realizada uma semana após, lagartas do mesmo tamanho representaram apenas 28,6%. Esse percentual voltou a crescer nos períodos seguintes das amostragens, mantendo uma média de 54,9% até a avaliação realizada 58 dias após o início do aparecimento das mariposas na área. Esses dados corroboram com a expectativa considerando o fluxo de mariposas na área, medido através das coletas na armadilha (Figura 2).

Os resultados da distribuição de frequência de tamanho de lagartas em avaliação imediatamente antes da pulverização com os diferentes inseticidas (Tabela 6) indicam que na primeira

pulverização todas as lagartas encontradas estavam com o tamanho máximo de 0,5 mm. Já por ocasião da segunda pulverização, nas parcelas testemunhas, ou seja, sem aplicação de inseticidas, foram encontradas lagartas de até dois centímetros de comprimento. Em termos de distribuição, a frequência de ocorrência de lagartas com tamanho superior a 1,5 centímetros até o limite de dois centímetros foi de 21,1%. A frequência de lagartas maiores do que um centímetro e até o limite de 1,5 centímetros foi 31,6%. As lagartas de no máximo um centímetro representaram 47,3% da amostra. Nas parcelas onde se aplicou os inseticidas metomil, zetacypermethrin e espinosade, foi observado que a maioria das lagartas tinha até 0,5 cm, indicando uma re-infestação. Já no caso do inseticida lufenuron devido a sua ação mais lenta, maior número de lagartas apresentou tamanho médio entre um e 1,5 centímetros (46,7%). Na terceira e última pulverização, basicamente os insetos encontrados foram provenientes de re-infestação, pois a frequência de lagartas de, no máximo, 0,5 centímetros foi de, no mínimo 63,6%.

O manejo integrado de pragas tem como premissa importante o papel de agentes de controle natural das pragas. São vários os agentes de controle biológico de *S. frugiperda* que dependendo da presença em determinada área de cultivo do milho podem suprimir a população da praga (Cruz, 1995). Mesmo com a decisão de se utilizar um produto químico é necessário e pertinente escolher produtos que tenham o mínimo de efeito sobre tais agentes de controle.

Previamente à primeira aplicação dos inseticidas, foi feita uma amostragem de lagartas na área experimental. Dessas lagartas, como as demais que foram mantidas no laboratório, em recipientes, contendo dieta artificial, 50,57% transformaram-se em mariposas (Tabela 7). Do restante das lagartas, 36,42% foram parasitadas. As demais (13,0%) morreram de causas não determinadas, que poderiam ser, pelo menos em parte, devido aos parasitóides. Entre os parasitóides, houve predominância da espécie *Chelonus insularis*, que parasita o ovo da praga e sua larva emerge da lagarta (Resende *et al.*, 1995) seguido do parasitóide de lagartas, *Eiphosoma* sp. Esses dois parasitóides nessa primeira avaliação contribuíram com 17,6 e 14,35% do parasitismo total verificado (Tabela 7).

Ao longo da fase experimental e a partir da primeira pulverização, foram coletadas 1.292 lagartas, provenientes de todas as repetições e parcelas experimentais. Dessas, a maior quantidade (35,6%), como era de se esperar, foram coletadas nas

parcelas sem inseticidas. Do total de lagartas coletadas 58,7% transformaram-se em adultos de *S. frugiperda* e 27,39% estavam parasitadas.

Nas parcelas onde foram aplicados os inseticidas como era esperado, coletou-se um número inferior de lagartas (Tabela 8). A percentagem de adultos obtida também foi próxima a aquela verificada nas parcelas testemunhas, cujas médias variaram entre 53,61 e 60,71%, enquanto que a percentagem de parasitismo variou entre 17,86 e 29,81%, valores próximos ao obtido nas parcelas sem nenhuma aplicação de inseticida.

Novamente houve predominância dos parasitóides *C. insularis* e *Eiphosoma* sp., os quais juntamente com a espécie *Campoletis flavicineta* responderam por cerca de 24% da mortalidade das lagartas coletadas.

Em função dos resultados já obtidos pelos órgãos de pesquisa do país, pode se concluir que dentre as táticas utilizadas no manejo integrado de pragas da cultura do milho, o uso de armadilha contendo o feromônio sexual de *S. frugiperda* antes mesmo do plantio fornece subsídios importantes para a tomada de decisão no momento mais oportuno, propiciando um controle mais efetivo e conseqüentemente de menor custo, gerando maior produtividade.

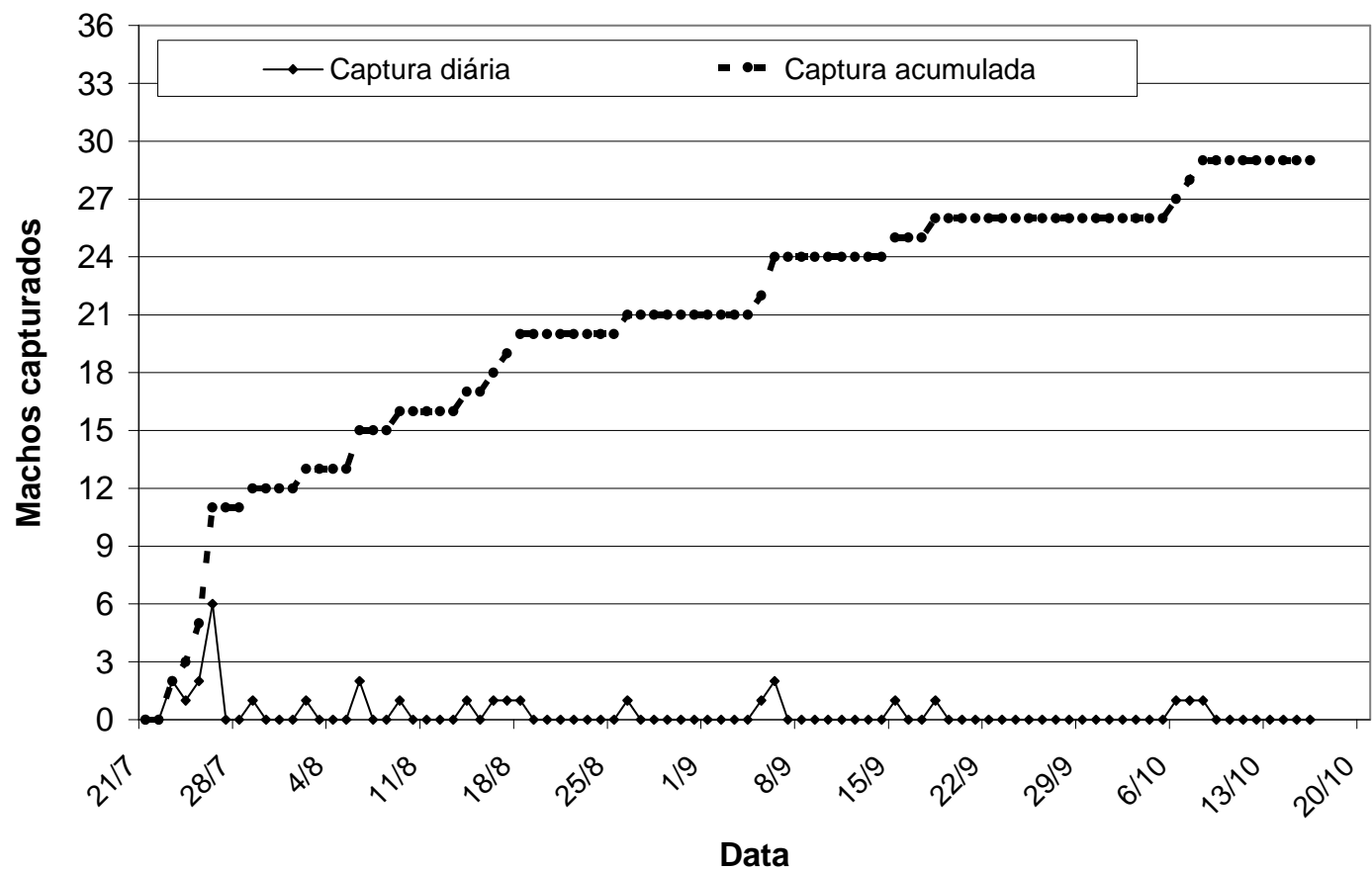


Figura 2. Número de machos de *Spodoptera frugiperda* capturados em armadilha contendo feromônio sexual sintético, em área de milho (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Tabela 2. Percentagem de plantas infestadas em parcela de milho sujeita à aplicação de diferentes inseticidas (1ª em 3/08) (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose p.c ml/ha	Plantas Infestadas (%) – Média ± Erro Pardaão ¹							
			Época de avaliação							
			02/08 ¹	07/08	09/08	14/08	16/08	21/08	23/08	28/08
Testemunha			30,0	43,7	30,0	25,0	16,2	23,7	33,7	23,7
Lannate BR	Metomil	600	35,0	2,5	6,2	10,7	7,5	15,	26,2	17,5
Fury 200 EW	Zetacypermethrin	90	27,5	3,7	8,7	7,5	26,2	17,5	25,0	16,2
Match CE	Lufenuron	300	17,5	22,5	11,2	8,7	7,5	16,26	23,7	17,5
Tracer	Espinosade	50	32,5	1,2	1,2	5,0	6,2	21,2	28,7	18,7

¹ Antes da primeira pulverização

Tabela 3. Percentagem de plantas infestadas em parcela de milho sujeita à aplicação de diferentes inseticidas (2ª em 28/08) (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose ml/ha	Plantas Infestadas (%) – Média ± Erro Padrão ¹					
			Época de avaliação					
			28/08 ¹	30/08	03/09	05/09	10/09	12/09
Testemunha			23,7	21,2	28,7	30,0	15,0	27,
Lannate BR	Metomil	600	17,5	18,7	6,2	2,5B	7,5	23,7
Fury 200 EW	Zetacypermethrin	90	16,2	18,7	16,2	10,0	11,2	18,7
Match CE	Lufenuron	300	17,5	8,7	2,5	6,2	7,5	6,2
Tracer	Espinosade	50	18,7	8,7	0,0	2,5	2,5	8,7

¹ Antes da segunda pulverização

Tabela 4. Percentagem de plantas infestadas em parcela de milho sujeita à aplicação de diferentes inseticidas (3ª em 14/09) (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose p.c ml/ha	Plantas Infestadas (%) – Média ± Erro Padrão ¹				
			Época de avaliação				
			12/09 ¹	18/09	20/09	25/09	27/09
Testemunha			27,5	36,2	30,0	42,5	42,5
Lannate BR	Metomil	600	23,7	10,0	7,5	26,2	27,5
Fury 200 EW	Zetacypermethrin	90	18,7	25,0	22,5	35,0	50,0
Match CE	Lufenuron	300	6,2	3,7	7,5	7,5	13,7
Tracer	Espinosade	50	8,7	2,5	1,2	1,2	10,0

¹ Antes da terceira pulverização

Tabela 5. Distribuição de freqüência de ocorrência de diferentes tamanhos de lagartas de *S. frugiperda* em plantas de milho sem aplicação de inseticidas químicos (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Época de Avaliação	Dias após a 1ª coleta na armadilha de feromônio	N	Distribuição (%) por classe de tamanho (cm) de lagarta						
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
02/ago	10	38	100						
07/ago	15	57	100						
09/ago	17	30	96,7	3,3					
16/ago	24	14	28,6	42,9	28,6				
21/ago	29	27	55,6	22,2	11,1	7,4	0,0	3,7	
23/ago	31	29	51,7	13,8	34,5				
28/ago	36	19	36,8	10,5	31,6	21,1			
30/ago	38	21	76,2	14,3	9,5				
03/set	41	26	42,3	34,6	19,2	3,8			
05/set	43	21	57,1	38,1	4,8				
10/set	48	14	57,1	21,4	14,3	7,1			
12/set	50	22	63,6	22,7	13,6				
14/set	52	40	47,5	30,0	22,5				
20/set	58	28	60,7	32,1	7,1				
25/set	63	39	20,5	38,5	25,6	7,7	2,6	5,1	
27/set	65	42	7,1	26,2	21,4	14,3	16,7	9,5	4,8

Tabela 6. Distribuição da frequência de ocorrência de diferentes tamanhos de lagartas de *S. frugiperda* em milho, imediatamente antes da pulverização com diferentes inseticidas (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Número da pulverização/ data	Tratamento	Ingrediente Ativo	Distribuição (%) por classe de tamanho (cm) de lagarta						
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
1 (3/ago)	Testemunha		100						
	Lannate BR	Metomil	100						
	Fury 200 EW	Zetacypermethrin	100						
	Match CE	Lufenuron	100						
	Tracer	Espinosade	100						
2 (28/ago)	Testemunha		36,8	10,5	31,6	21,1			
	Lannate BR	Metomil	62,5	18,8	12,5	6,3			
	Fury 200 EW	Zetacypermethrin	55,6	27,8	16,7	0,0			
	Match CE	Lufenuron	26,7	20,0	46,7	6,7			
	Tracer	Espinosade	65,2	21,7	8,7	4,3			
3 (12/set)	Testemunha		63,6	22,7					
	Lannate BR	Metomil	86,4	13,6					
	Fury 200 EW	Zetacypermethrin	78,3	21,7					
	Match CE	Lufenuron	86,7	13,3					
	Tracer	Espinosade	100,0						

Tabela 7. Monitoramento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* e seus inimigos naturais, antes da decisão sobre o controle de lagartas em milho (02/ago) (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Amostra	Lagartas coletadas vivas	Valores percentuais			% de parasitismo por parasitóide			
		Lagartas mortas	Adultos de <i>S. frugiperda</i>	Parasitismo	<i>Campoletis flavicincta</i>	<i>Chelonus insularis</i>	<i>Cotesia</i>	<i>Eiphosoma</i>
1	24	16,7	41,7	41,7	4,17	25,00	0,00	12,50
2	32	15,6	34,4	50,0	0,00	34,38	0,00	15,63
3	20	10,0	45,0	45,0	0,00	15,00	0,00	30,00
4	11	9,1	81,8	9,1	0,00	9,09	0,00	0,00
5	22	13,6	50,0	36,4	13,64	4,55	4,55	13,64
Média		13,0	50,57	36,42	3,56	17,60	0,91	14,35

Tabela 8. Ocorrência de parasitóides de lagartas de *S. frugiperda* em áreas de milho sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas químicos (avaliações após o início das pulverizações) (Embrapa Milho e Sorgo, dados ainda não publicados).

Tratamentos	Lagartas coletadas vivas	Valores percentuais			% de parasitismo por parasitóide					
		Lagartas mortas	Adultos de <i>S. frugiperda</i>	Parasitismo	<i>Campoletis flavicincta</i>	<i>Chelonus insularis</i>	<i>Cotesia</i>	Diptera ¹	<i>Eiphosoma</i>	<i>Exasticolus</i>
Testemunha	460	13,91	58,70	27,39	5,87	7,61	0,65	1,74	11,09	0,40
Metomil	214	17,76	54,21	28,04	6,54	8,41	1,40	0,93	9,81	0,90
Zetacypermethrin	312	13,78	56,41	29,81	9,29	7,69	1,60	1,92	9,29	0,00
Lufenuron	166	18,07	53,61	28,31	9,04	12,05	0,00	0,60	6,63	0,00
Espinosade	140	21,43	60,71	17,86	4,29	5,00	0,71	0,71	7,14	0,00
Média		16,99	56,73	26,28	7,01	8,15	0,87	1,18	8,79	0,27

¹ *Archytas* sp. e *Whintemia* sp.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, F.A.; BORGES, L.M.; IACONO, T.O.; CRUBELATI, N.C.S.; SINGER, A.C. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.15-25, 2006.
- COSTA, M.A.G.; GRUTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; COSTA, E.C.; STORCH, G., STEFANELLO JÚNIOR, G. J. Eficácia de diferentes inseticidas e de volumes de calda no controle de *Spodoptera frugiperda* nas culturas do milho e sorgo cultivados em várzea. **Ciência Rural**, vol.35, n.6, p.1234-1242, 2005.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1995. 45p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I. **Alternativas para o Controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* e principais cuidados no uso de milhos transgênicos resistentes a insetos**. In: FANCELLI, A.L. & DOURADO NETO, D. (Ed.). **Milho – Fatores determinantes da produtividade**. Piracicaba: USP-ESALQ, 2007.
- CRUZ, I. **Manejo da resistência de insetos pragas a inseticidas com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith)**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002a. 15p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 21).
- CRUZ, I. **Controle biológico em manejo de pragas**. In: PARRA, J. R.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Manole, São Paulo. 2002b. Cap. 32, p.543-570.
- CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n.3, p. 355-359, mar. 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**, v. 76, p. 1052-1054, 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**, v.25, p.293-297. 1996.
- 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.
- 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**. 41(12): 1693-1698. 2006.
- 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**, v.12, n.4, p.779-784. 1995.
- TOMQUELSKI, G.V.; MARTINS, G. L. M. Eficiência de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho na região dos chapadões. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.26-39, 2007.