

## Levantamento dos Danos Causados pela Infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em Lavouras Comerciais de Milho *Bt* na Região Central de Minas Gerais

# 134

# Circular Técnica

Sete Lagoas, MG  
Dezembro, 2009

#### AUTORES

Rosângela C. Marucci,  
Professora do Centro  
Universitário de Sete Lagoas, Av.  
Marechal Castelo Branco, 2765,  
CEP: 35701-242, Sete Lagoas,  
MG

Consultora do ReHAgro, Av.  
Uruguai, 620, 5º andar, 30310-  
300, Belo Horizonte, MG..

Simone M. Mendes,  
Pesquisadora Embrapa Milho e  
Sorgo, Caixa Postal 151, CEP:  
35701-970, Sete Lagoas, MG.

Silvino G. Moreira,  
Professor da Universidade  
Federal de São João Del-Rei, -  
UFSJ - Campus Sete Lagoas,  
Rodovia MG 424, km 65 -  
EMBRAPA - NIA - CEP: 35 701-  
970, Sete Lagoas, MG.

José M. Waquil,  
Pesquisador Embrapa Milho e  
Sorgo, Caixa Postal 151, CEP:  
35701-970, Sete Lagoas, MG.

A utilização de híbridos de milho *Bt* desde a safra 2008/2009 constituiu um grande avanço na produção de milho no país, sobretudo porque um dos grandes desafios do cultivo do milho até então vinha sendo o controle de insetos-praga, especialmente, de lagartas. As medidas de controle vinham exigindo o uso cada vez mais frequente de inseticidas, chegando a limites de seis a oito pulverizações em cada safra.

O milho *Bt* confere resistência às espécies de lepidópteros-praga, principalmente, lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* - LCM), lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea* - LEM) e broca-da-cana (*Diatraea saccharalis* - BC). No Brasil, a liberação do cultivo comercial ocorreu em fevereiro de 2008, sendo liberados eventos da toxina Cry 1A(b) (YieldGard e Agrisure) e, em dezembro de 2008, houve a liberação do evento contendo a toxina Cry 1F (Herculex), estando todos esses disponíveis para comercialização na safra 2009/2010. Esses eventos têm ação, principalmente, sobre a LCM e BC.

Um dos grandes questionamentos levantados pelos produtores gira em torno dos custos de produção do milho *Bt* em relação ao não *Bt*. Acredita-se que a redução de custos possa ser variável de um local para outro, dependendo da infestação e de acordo com o sistema de produção. O Brasil é um país vasto, assim, há regiões de baixas altitudes e quentes, como o Norte de Minas, em que, nos cultivos irrigados, a infestação de LCM demanda um elevado número de aplicações de inseticidas em milho não *Bt*. Por outro lado, há regiões mais altas e com clima mais ameno, que conseguem produzir bem com duas a três aplicações de inseticidas em milho não *Bt*. Dessa forma, o impacto da tecnologia e a redução dos custos serão diferentes para cada região. Assim, o histórico do ataque de lagartas na lavoura e as medidas de controle adotadas serão os critérios mais importantes para a decisão do produtor em adotar a tecnologia como ferramenta do Manejo Integrado de Pragas (MIP), visando reduzir o custo econômico e o risco ambiental.

Além disso, alguns estudos têm indicado interação entre o evento *Bt* e o genótipo, afetando a resposta do inseto em função do híbrido cultivado (WAQUIL et al., 2002) e respostas diferenciadas para os diferentes eventos (MENDES et al., 2009) disponíveis no mercado na safra 2009/2010.

Dessa forma, para elucidar parte desses questionamentos, foi realizado um levantamento de dano da LCM em áreas comerciais de milho *Bt* da região Central de Minas Gerais.

## Levantamentos de campo

A avaliação dos danos foi realizada durante a safra 2009/2010 em duas propriedades da região Central de Minas Gerais: Fazenda São João (Figura 1) e Fazenda Santo Antônio (Figura 2), onde foram selecionados alguns híbridos para o levantamento (Tabela 1).

A Fazenda São João localiza-se no município de Inhaúma e caracteriza-se pelo cultivo de 470 ha de milho, sendo 400 ha irrigados e, aproximadamente, 86% da área é cultivada com milho Bt. Além disso, todo milho cultivado nessa propriedade destina-se à produção de silagem.

A Fazenda Santo Antônio situa-se em

Matozinhos, apresentando 300 ha de milho sequeiro, com aproximadamente 85% da área com milho Bt. Nessa propriedade, 70% do milho cultivado é destinado à produção de silagem e o restante à produção de grãos.

Na Fazenda São João, as avaliações foram realizadas nos estádios de desenvolvimento do milho V4-V5 e V7-V8. E na Fazenda Santo Antônio, no estágio V7-V8.

Em cada área, foram selecionados três pontos amostrais. Para cada ponto, delimitaram-se 10 metros lineares para contagem do número total de plantas, número de plantas danificadas e atribuição de notas de danos de acordo com Mendes et al. (2008).



**Figura 1.** Vista da lavoura de milho Bt, safra 2009/2010, da Fazenda São João, Inhaúma, MG



**Figura 2.** Vista da lavoura de milho Bt, safra 2009/2010, da Fazenda Santo Antônio, Matozinhos, MG

**Tabela 1.** Caracterização do sistema de produção e regime hídrico das duas fazendas onde foi realizada a avaliação de dano

Fazenda	Híbridos de milho	Área (ha)	Tratamento de sementes	Inseticida no sulco	Regime de água
São João	DKB390 YG	31	tiametoxan	clorpirifós	pivô central
	DKB390	9	tiametoxan	clorpirifós	
Santo Antônio	30F53 HX	38	tiametoxan+fipronil	clorpirifós	sequeiro
	DKB 390 YG	76	-	clorpirifós	
	DKB399	6	-	clorpirifós	

## Ensaio de avaliação de híbridos

Na Fazenda São João, além da área que consta na Tabela 1, outra área foi selecionada para avaliação de danos em cinco híbridos *Bt* (YG) (a, b, c, d, e) e em um não *Bt* (f). Nessa área, considerou-se apenas um ponto para atribuição das notas de dano. Na área de milho não *Bt*, antes da avaliação realizada no estágio V8-V9, foram realizadas duas pulverizações utilizando os inseticidas flubendiamida + deltametrina e indoxacarbe.

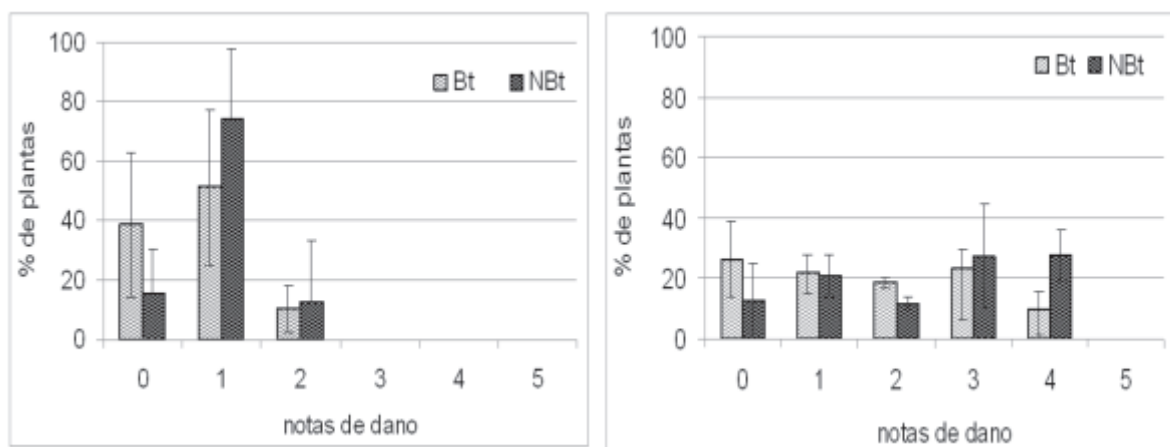
## Danos causados pela infestação da LCM

### Fazenda São João - Inhaúma (MG)

Nas avaliações realizadas no estágio V3-V4

(Figura 3A), verificou-se que cerca de 90% das plantas apresentaram ausência de danos ou danos leves (notas 0 e 1) nas versões *Bt* e não *Bt*. No entanto, no híbrido DKB390 não *Bt*, foi realizada uma pulverização com inseticida indoxacarbe antes dessa avaliação, o que não ocorreu na versão *Bt*.

Com o desenvolvimento das plantas (estádios V7-V8), permaneceram sem diferença as notas atribuídas para *Bts* e não *Bts* (Figura 3B). Porém, foi realizada, antes da avaliação, nova pulverização utilizando o inseticida flubendiamida no híbrido DKB390 não *Bt*. Dessa forma, deve-se considerar que na área cultivada com o milho não *Bt*, visando o controle da infestação inicial da LCM, foram realizadas duas pulverizações, cujo custo total foi de R\$128,50/ha, valor superior ao custo médio da semente do híbrido *Bt*, que está em torno de R\$90,00 a R\$100,00 acima do valor da semente do híbrido não *Bt* (Tabela 2).



**Figura 3.** Percentual ( $\pm$  IC,  $P=0,05$ ) de plantas com sintomas de dano causado pela LCM, através de escala de notas, em plantas de milho Bt (DKB 390 YG) e seu respectivo isogênico não Bt (DKB 390), em Inhaúma, MG, (A) estágio V3-V4, (B) estágio V7-V8

**Tabela 2.** Custo das aplicações com inseticidas utilizados para o controle da LCM na área cultivada com o híbrido não Bt DKB 390

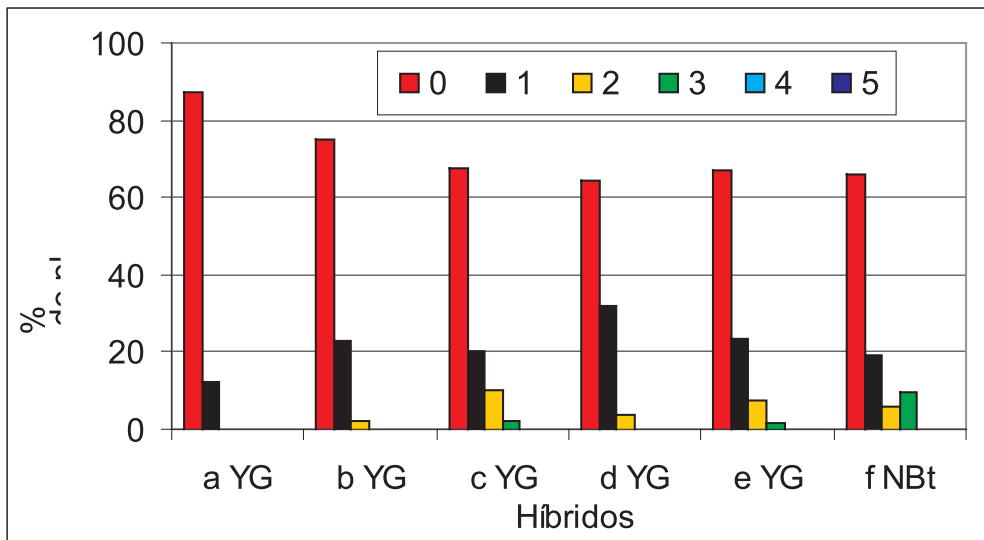
Pulverização	i.a	valor da dose do p.c	óleo mineral	hora/máquina	Custo total
1 <sup>a</sup>	indoxacarbe	0,35 L X R\$80,00/L= R\$28,00	-	0,5 hm/ha= R\$15,00	R\$ 43,00
2 <sup>a</sup>	flubendiamida	0,15 L X R\$430/L= R\$64,50	1 L/ha = R\$6,00	0,5 hm/ha= R\$15,00	R\$ 85,50
					R\$ 128,50

No entanto, vale ressaltar que essa situação pode ser diferente de safra para safra e de região para região, uma vez que o ataque da LCM é muito dependente das condições climáticas (temperatura, umidade, altitude, latitude) de cada microrregião.

Resultados semelhantes quanto à incidência dos danos da LCM de acordo com estágio fenológico do milho foram encontrados para esse mesmo híbrido nos levantamentos de dano da safra 2008/2009 na Fazenda São João (MENDES et al., 2008). No entanto, no milho não Bt foram

utilizadas quatro aplicações com inseticidas naquela safra.

A avaliação do dano causado pela LCM entre os cinco híbridos Bt e os híbridos Bt e o não Bt que também foram avaliados na Fazenda São João não revelou diferenças quanto às notas de dano, predominando ausência de danos (nota 0) ou danos leves (nota 1). Provavelmente, em função da aplicação de inseticida no milho não Bt (f) o dano registrado nesse híbrido foi semelhante ao dos híbridos Bt (Figura 4).



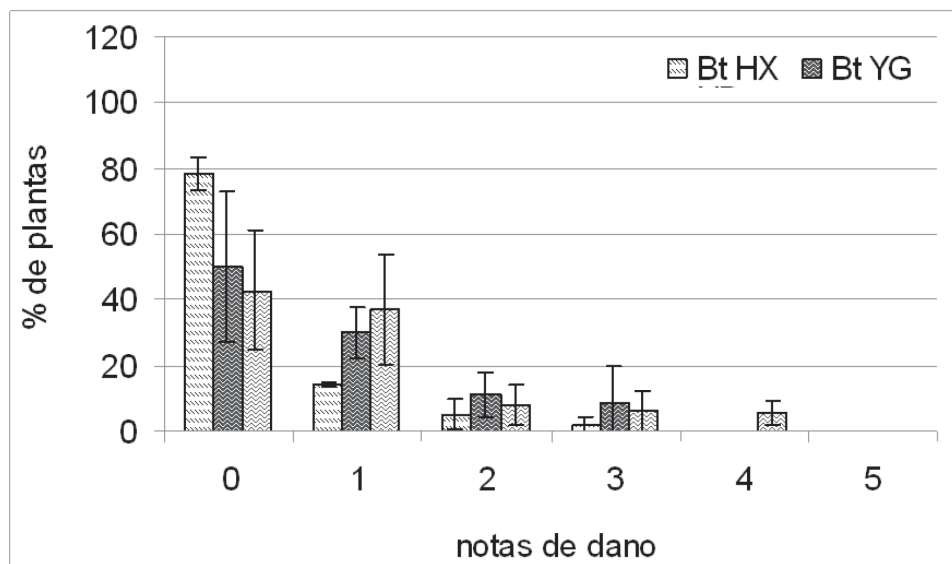
**Figura 4.** Avaliação de danos da lagarta-do-cartucho no estágio V8-V9 do milho, através de escala de notas, em plantas de milho Bt (a, b, c, d, e YG) e não Bt (f), com base na escala de notas, em Inhaúma, MG, dados de apenas um ponto de amostragem

Vale destacar que o manejo de pragas e, em particular da LCM, nessa propriedade vinha sendo dificultado nos últimos anos devido à grande infestação de lagartas nos plantios iniciais e presença de lagartas grandes na palhada das culturas antecessoras ao milho. A utilização da tecnologia *Bt* nas safras 2008/2009 e 2009/2010 tem permitido um manejo mais apropriado das lavouras, com redução do número de pulverizações no milho não *Bt*. Isso tem se refletido na redução dos custos de produção, economia de água e óleo diesel e menor dano ao meio ambiente pela não

utilização de inseticida via água de irrigação.

### Fazenda Santo Antônio - Matozinhos (MG)

Os levantamentos nessa propriedade indicaram baixa incidência de danos no híbrido *Bt* (30F53 NCR HX) em relação à versão não *Bt* (DKB 399), sendo que em 80% das plantas houve ausência de sintomas de ataque da LCM e em 15%, sintomas leves de dano (Figura 5).

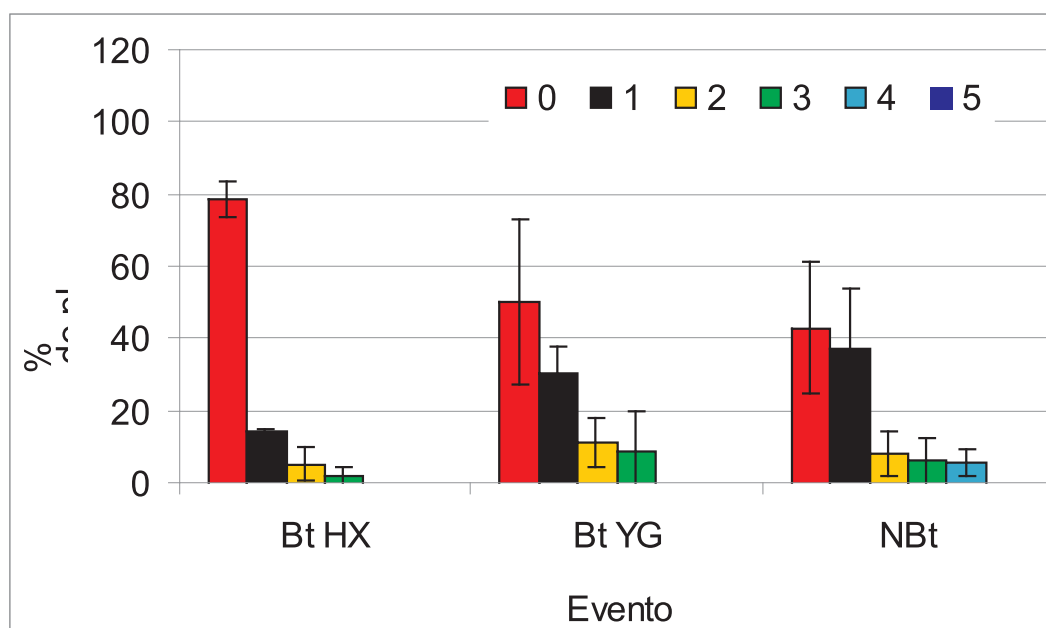


**Figura 5.** Percentual ( $\pm$  IC,  $P = 0,95$ ) de plantas com sintomas de dano causado pela LCM, através de escala de notas, em plantas de milho Bt (30F53 NCR HX, DKB 390 YG) e não Bt (DKB 399) no estágio de V7-V8, em Matozinhos, MG

Já o híbrido *Bt* (DKB390 YG) não diferiu do não *Bt* (DKB 399) submetido a duas aplicações com os inseticidas alfa-cipermetrina + teflubenzurom e espinosade, realizadas até o estágio fisiológico avaliado (Figura 6). As porcentagens de plantas sem danos da LCM no híbrido *Bt* e no não *Bt* foram, respectivamente, 50 e 43%, sendo que as demais notas de dano (1, 2 e 3) foram bastante

semelhantes entre os híbridos DKB 390YG e DKB 399.

Entretanto, no híbrido DKB 399 foram realizadas duas aplicações até a data da avaliação (estádio V7-V8). Alguns dias depois, realizou-se a terceira pulverização, totalizando um custo de R\$158,72/ha, 50% superior ao custo da semente de milho *Bt* (Tabela 3).



**Figura 6.** Avaliação de dano ( $\pm$  IC,  $P = 0,95$ ) através de escala de notas (0 a 5) em plantas de milho Bt (30F53 NCR HX, DKB 390 YG) e não Bt (DKB 399) no estágio de V7-V8, em Matozinhos, MG

**Tabela 3.** Custo das aplicações com inseticidas utilizados para o controle da LCM na área cultivada com o híbrido não Bt DKB 399

Pulverização	i.a	valor da dose do p.c	hora/ máquina	Custo total
1 <sup>a</sup>	alfa- cipermetrina + teflubenzurom	0,17 L X R\$76,00/L= R\$12,92	0,5 hm/ha = R\$15,00	R\$ 27,92
2 <sup>a</sup>	espinosade	0,08 L X R\$560,00/L= R\$44,80	0,5 hm/ha = R\$15,00	R\$59,80
3 <sup>a</sup>	espinosade	0,1 L X R\$560,00/L= R\$56,00	0,5 hm/ha = R\$15,00	R\$71,00
				R\$158,72

## Considerações finais

Os levantamentos de danos na safra 2009/2010 nas duas propriedades permitiram as seguintes considerações:

a) as toxinas *Bt* Cry 1A(b) e Cry 1F oferecem proteção semelhante à realização de duas a três pulverizações com inseticidas, dependendo da propriedade;

b) o desempenho do híbrido *Bt* pode variar de uma propriedade para outra, em função da pressão populacional da LCM na área e em função do manejo da lavoura, principalmente, do uso da irrigação;

c) fatores como a intensidade do dano em lavouras de milho *Bt* precisam ser melhor estudados, com o intuito de fornecer mais subsídios para a utilização da tecnologia *Bt* como ferramenta para melhorar a eficácia do MIP na cultura do milho.

Além disso, é muito importante ficar atento e não se esquecer de que a tarefa do monitoramento das lavouras não pode ser abandonada, pois existe a possibilidade do surgimento de insetos resistentes à tecnologia e de, após o controle da LCM, LEM e BC via milho *Bt*, outros insetos, antes considerados pragas secundárias, virem a assumir um nível de importância econômica até então desconhecido.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao ReHAgro pela colaboração, aos proprietários das fazendas São João e Santo Antônio por disponibilizarem as áreas para o levantamento, aos funcionários Carlos Alberto Carvalho e Jorge Donizete dos Reis (Fazenda São João) e Célio Alves dos Santos (Fazenda Santo Antônio) pela viabilização e auxílio nas avaliações. Aos funcionários da Embrapa Milho e Sorgo, Eustáquio Francisco e Ismael M. Maciel, agradecemos pelo apoio nos trabalhos de campo.

## Referências

MENDES, S. M.; MARUCCI, R. C.; MOREIRA, S. G.; WAQUIL, J. M. **Milho Bt: avaliação preliminar da resistência de híbridos comerciais à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*** (J.E. Smith, 1797). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 157).

MENDES, S. M.; MARUCCI, R. C.; MOREIRA, S. G.; WAQUIL, J. M. **Avaliação da incidência de organismos alvo e não alvo em milho Bt (Cry 1Ab) em condições de campo em Sete Lagoas - MG**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 128).

WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F.; FOSTER, J. E. Resistência do milho (*Zea mays* L.) transgênico (*Bt*) à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidóptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 3, p. 1-11, 2002



## Circular Técnica, 134

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) 3027 1100

**Fax:** (31) 3027 1188

**E-mail:** sac@cnpms.embrapa.br

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 200 exemplares

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Antônio Álvaro Corsetti Purcino

**Secretário-Executivo:** Flávia Cristina dos Santos

**Membros:** Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune  
Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana e  
Clenio Araujo

## Expediente

**Revisão de texto:** Clenio Araujo

**Normalização Bibliográfica:** Rosângela Lacerda de Castro

**Editoração eletrônica:** Communique Comunicação