



## EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TECNOLOGIAS DE MILHO *Bt* NO CONTROLE DE PRAGAS E REFLEXOS NA PRODUTIVIDADE

JONAS HENRIQUE GATTI<sup>1</sup>; MARCOS D. MICHELOTTO<sup>2</sup>; AILDSON P. DUARTE<sup>3</sup>;  
EVERTON L. FINOTO<sup>4</sup>; ROGÉRIO S. FREITAS<sup>5</sup>

Nº 12303

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar em condições de campo a eficácia de híbridos de milho transgênicos e convencionais, submetidos ou não à pulverização com inseticidas no controle de lepidópteros-praga. Os ensaios foram instalados em áreas experimentais dos Pólos Regionais da Apta, na safrinha de 2011, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 8x4, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu aos nove híbridos comerciais de diferentes empresas. O segundo fator foi constituído pelos manejos de controle de pragas. Foram avaliados os danos ocasionados pela lagarta-do-cartucho, pelas lagartas na espiga e seus reflexos na produtividade. Os híbridos transgênicos (*Bt*'s) apresentaram as menores notas de danos visuais de *S. frugiperda*. A transgenia também proporcionou menor nota de sintomas de ataque de lagartas nas espigas. Os resultados obtidos permitem concluir que a transgenia proporciona redução nos danos visuais ocasionados pelas pragas, embora apresente desempenho diferente entre as tecnologias disponíveis e reflexos positivos na produtividade.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate under field conditions the efficacy of transgenic and conventional corn hybrids, subjected or not to spray with insecticides to control of lepidopteran pests. The experiments were installed in the experimental areas of Pólos Regionais of APTA, the second crop of 2011, using a randomized complete block design, factorial scheme 9x4, with four replications. The first factor corresponded

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Agronomia, UNIRP, São José do Rio Preto-SP. E-mail: jonas\_gatti@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Orientador: Pesquisador, APTA, Pólo Regional Centro Norte, Pindorama-SP.

<sup>3</sup> Colaborador: Pesquisador, Programa Milho, IAC, Campinas-SP.

<sup>4</sup> Colaborador: Pesquisador, APTA, Pólo Regional Centro Norte, Pindorama-SP.

<sup>5</sup> Colaborador: Pesquisador, APTA, Pólo Regional Noroeste Paulista, Votuporanga-SP.



to nine commercial hybrids from different companies. The second factor was formed by the managements of pest control. Were evaluated the damage from the *S. frugiperda* in the plants and damage caused in the ears by the larvae and its effects on productivity. The transgenic hybrids (*Bt*'s) showed the lowest notes of visual damage of *S. frugiperda*. Transgenics also provided a smaller note attack symptoms in the ears. The results showed that the genetic modification result a reduction in visual damage caused by pests, although it has different performance between the technologies available, but positive impact on productivity.

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores que comprometem o rendimento e a qualidade da produção de grãos da cultura do milho é a incidência de pragas. Dentre as principais, destacam-se os lepidópteros-praga: lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Bod.) e broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fab.) (GALLO *et al.*, 2002, MICHELOTTO *et al.*, 2011).

A tecnologia do milho geneticamente modificado resistente a insetos (milho *Bt*) foi lançada comercialmente nos EUA, em 1996, e vem sendo utilizada em várias regiões do mundo. Em 2008, as áreas de cultivo ocupadas com organismos geneticamente modificados no mundo foram de 125 milhões de hectares, sendo 24 milhões de hectares ocupados por milho *Bt* (BROOKES, 2009).

Após a primeira liberação comercial de milho *Bt* ter ocorrido no Brasil em 2007, atualmente diferentes tecnologias estão disponíveis ao produtor. Assim, esse trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar a eficácia dessas tecnologias, comparando híbridos comerciais não *Bt* com e sem a aplicação de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho e de lagartas na espiga.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos de acordo com as normas recomendadas pela CTNBio em três localidades do estado de São Paulo na safrinha de 2011 (Tabela 1).

Em todos os ensaios, foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 8 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu aos 8 híbridos comerciais de diferentes empresas, conforme tabela 2. O segundo fator foi constituído pela utilização de quatro manejos de controle de



lepidópteros: híbrido convencional sem inseticida; híbrido convencional + inseticida; híbrido transgênico sem inseticida e híbrido transgênico + inseticida.

**TABELA 1.** Caracterização dos ensaios de safrinha de 2011 instalados em três localidades do estado de São Paulo.

Local dos ensaios	Datas de Semeadura	Adubação Semeadura		Aplicação de Inseticidas <sup>1</sup>		Data de avaliação da Lagarta do cartucho			
		kg/ha	Fonte	Datas		1a. Av.	2a. Av.	3a. Av.	4a. Av.
São José dos Laranjais	25/mar	350	08-15-15	20/abr; 15/mai	- <sup>2</sup>	26/abr	10/mai	26/mai	
Pindorama	15/abr	350	08-28-16	11 e 30/mai		16/mai	23/mai	31/mai	08/jun
Votuporanga	15/mar	300	08-28-16	07 e 26/abr	- <sup>2</sup>	19/mai	29/abr	09/mai	

<sup>1</sup> Inseticida Tracer na dosagem de 100 mL.ha<sup>-1</sup>; <sup>2</sup> Não avaliado.

As parcelas foram constituídas de 8 linhas de 10 metros, sendo as avaliações realizadas nas 4 linhas centrais, descartando-se 1,5 metros iniciais e finais de cada linha. Para a avaliação dos danos ocasionados pela lagarta-do-cartucho, foram realizadas amostragens 20 plantas por parcela, em sequência, na linha central, verificando-se o número de plantas com dano da lagarta (qualquer tipo de lesão) e calculado a percentagem de plantas com lesão. Concomitantemente, foi realizado também, através de uma escala de notas visuais, atribuindo notas que variam de 0 (sem dano) a 9 (cartucho totalmente destruído) de acordo com FERNANDES *et al.* (2003) adaptada de DAVIS *et al.* (1992) para verificar a intensidade dos danos foliares. Estas avaliações foram realizadas até o início pendoamento das plantas.

**TABELA 2.** Empresas, eventos, marcas, toxinas e híbridos de milho transgênicos (Bt) utilizados no ensaio de safrinha de 2011

EMPRESA	EVENTO	MARCA (SIGLA)	TOXINA	HÍBRIDOS
Monsanto	MON810	YieldGard® (YG, Y)	Cry 1Ab	30F35 Y, AG8088 YG e DKB 350 YG
Dow AgroSc.	TC1 507	Herculex® (HX, H)	Cry 1F	30F35 H e 2B710 HX
Syngenta	BT11	Agrisure TL® (TL)	Cry 1Ab	IMPACTO TL
Syngenta	MIR 162	Viptera® (Viptera)	VIP3Aa20	Maximus Viptera
Monsanto	MON89034	VTpro® (VTpro)	Cry 1A105 (1Ab, 1Ac, 1F) + Cry2Ab2	AG8088 VTpro

Na pré-colheita, para avaliar os danos decorrentes de lagartas na espiga (*S. frugiperda* e *H. zea*), foram amostradas 20 espigas por parcela em sequência na 1ª linha de plantas da parcela útil. Nessas espigas atribuída a cada espiga uma nota de sintoma de ataque variando de 0 a 5, sendo: 0 – isentas de danos; 1 – espigas com danos até 1 cm a partir do ápice; 2 – danos até 2 cm; 3 – danos até 3 cm; 4 – danos até 4 cm; e 5 – danos maiores que 4 cm. Para determinação de produtividade (kg.ha<sup>-1</sup> a 13% de umidade) foi realizada a colheita de 5 metros lineares das duas linhas



centrais (3 e 4ª linhas) da parcela útil. Para análise dos resultados, foi realizada análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para cada parâmetro avaliado em cada localidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *a. Controle da lagarta-do-cartucho.*

Analisando-se os híbridos isoladamente, verificou-se que a percentagem de plantas atacadas não diferiu entre os híbridos em Votuporanga. Já em São José dos Laranjais e Pindorama, observou-se maior percentagem de plantas atacadas no híbrido 30F35 / 30F35 Y e menor percentagem nos híbridos AG8088 / AG8088 VTpro e Maximus / Maximus Viptera (Tabela 3). Com relação às notas de sintomas de ataque nas espigas, só observou-se diferença significativa em Pindorama, sendo que as maiores notas acompanharam as maiores percentagem de plantas atacadas e o híbrido com maior foi o 30F35 / 30F35 Y e os híbridos com menores notas foram AG8088 / AG8088 VTpro e Maximus / Maximus Viptera (Tabela 3).

Quando analisado os manejos isoladamente, verificou-se que os manejos mais eficientes no controle da lagarta-do-cartucho foram através do uso de híbridos transgênicos pulverizados ou não. No entanto, mesmo na média dos híbridos convencionais não pulverizados as notas de sintomas foram de 3,54 e 4,46, em São José dos Laranjais e Votuporanga, respectivamente, o que representa na escala, folhas apenas raspadas (Tabela 3).

Para a percentagem de plantas atacadas, observou-se interação significativa entre híbridos e manejos apenas em Pindorama, local de maior ataque. Os híbridos convencionais não diferiram entre si, quando pulverizados ou não com inseticida. No entanto, para os híbridos transgênicos não pulverizados, a diferença entre os híbridos foi muito evidente, sendo que o híbrido AG8088 YG apresentou 100% das plantas com algum sintoma de ataque não diferindo de seu respectivo híbrido convencional pulverizado ou não, ao passo que o híbrido Maximus Viptera, híbrido menos atacado, apresentou apenas 13,8% de plantas com algum sintoma (Tabela 4).



**6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2012**  
**13 a 15 de agosto de 2012 – Jaguariúna, SP**

**TABELA 3.** Médias das avaliações das notas atribuídas aos sintomas de ataque da lagarta-do-cartucho nas plantas de diferentes híbridos de milho submetidos a diferentes manejos de controle da lagarta em diferentes localidades do estado de São Paulo. Safrinha de 2011

Híbridos (H)	Locais <sup>1</sup>					
	S. J. dos Laranjais		Pindorama		Votuporanga	
	% plantas	Nota de sintoma	% plantas	Nota de sintoma	% plantas	Nota de sintoma
30F35 / 30F35H	47,5 ab	1,41	74,7 b	3,31 cd	50,6	1,86
30F35 / 30F35Y	50,3 a	1,67	93,1 a	4,70 a	49,7	1,92
2B710 / 2B710HX	40,0 abc	1,60	63,8 c	3,18 de	50,3	2,53
Impacto / Impacto TL	33,1 bc	1,42	80,3 ab	3,91 bc	45,3	2,16
AG8088 / AG8088 YG	36,3 abc	1,60	88,8 ab	4,37 ab	45,3	2,33
AG8088 / AG8088 VTpro	32,2 bc	1,29	56,6 cd	2,67 e	51,3	2,23
DKB350 / DKB350 YG	37,2 abc	1,35	87,2 ab	4,54 ab	53,1	2,27
Maximus / Maximus Vip	25,3 c	0,89	55,0 d	2,88 e	46,3	2,44
Média	37,7	1,40	74,9	3,70	49,0	2,22
Teste F	4,72**	1,95 <sup>ns</sup>	33,87**	32,20**	1,03 <sup>ns</sup>	0,87 <sup>ns</sup>

  

Manejos (M)						
Conv. Não Pulv.	54,8 a	3,54 a	98,9 a	7,56 a	73,8 a	4,46 a
Conv. Pulv.	38,3 b	1,06 b	88,9 b	2,87 b	60,8 a	3,03 b
Transg. Não Pulv.	29,8 bc	0,64 c	65,8 c	2,96 b	35,0 b	0,88 c
Transg. Pulv.	28,0 c	0,38 c	46,1 d	1,39 c	26,4 b	0,49 d
Teste F	18,7**	116,3**	136,0**	396,4**	55,3**	228,4**

  

Interação						
F (H x M)	0,99 <sup>ns</sup>	1,80*	13,69**	14,65**	1,47 <sup>ns</sup>	3,08**
CV (%)	20,73	16,69	9,48	9,52	19,35	14,02

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. \*, \*\*= significativo a 1 e 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>= não significativo.

**TABELA 4.** Desdobramento da interação entre os híbridos de milho safrinha e os manejos da lagarta-do-cartucho na percentagem de plantas atacadas pela lagarta-do-cartucho em Pindorama, SP. Safrinha 2011

Híbridos	Manejos da Lagarta-do-cartucho <sup>1</sup>				Teste F
	Convencional		Transgênicos		
	Não Pulv.	Pulver.	Não Pulv.	Pulver.	
Pindorama					
30F35 / 30F35 H	100,0 A	83,8 AB	68,8 b B	46,3 b C	12,00**
30F35 / 30F35 Y	100,0	83,8	97,5 ab	91,3 a	1,03 <sup>ns</sup>
2B 710 / 2B710 HX	97,5 A	95,0 A	38,8 c B	23,8 c B	42,91**
Impacto / Impacto TL	98,8 A	87,5 A	85,0 ab A	50,0 b B	10,23**
AG8088 / AG8088 YG	97,5 A	92,5 A	100,0 a A	65,0 ab B	5,21**
AG8088 / AG8088 VT Pro	97,5 A	92,5 A	30,0 cd B	6,3 d C	79,26**
DKB 350 / DKB 350YG	100,0 A	85,0 AB	92,5 ab AB	71,3 ab B	2,95*
Maximus / Maximus Vip	100,0 A	91,3 A	13,8 d B	15,0 cd B	78,24**
Teste F	0,25 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	36,23**	38,27**	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. \*, \*\*= significativo a 1 e 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>= não significativo.



Observou-se também interação significativa entre híbridos e manejos para as notas de sintomas visuais de ataque da lagarta-do-cartucho nos três locais avaliados. Em São José dos Laranjais e Votuporanga, locais de baixa intensidade de ataque, observou-se entre os híbridos transgênicos não pulverizados menor infestação nos híbridos Maximus Viptera (São José dos Laranjais e Votuporanga) e AG8088 VTpro (São José dos Laranjais). Em Pindorama alguns híbridos transgênicos apresentaram notas de sintomas de ataque superior aos seus respectivos híbridos convencionais pulverizados, são eles: 30F35 Y, AG8088 YG e DKB 350 YG. Os melhores híbridos foram Maximus Viptera e AG8088 VTpro (Tabela 5).

**TABELA 5.** Desdobramento da interação entre os híbridos de milho safrinha e os manejos da lagarta-do-cartucho nas notas atribuídas aos sintomas visuais de ataque da praga. Safrinha 2011

Híbridos	Manejos da Lagarta-do-cartucho <sup>1</sup>				Teste F
	Convencional		Transgênicos		
	Não Pulv.	Pulver.	Não Pulv.	Pulver.	
São José dos Laranjais					
30F35 / 30F35 H	3,78 ab A	1,03 ab B	0,40 ab B	0,45 B	17,08**
30F35 / 30F35 Y	3,78 ab A	1,03 ab B	1,08 ab B	0,78 B	11,75**
2B 710 / 2B710 HX	3,73 ab A	1,97 a B	0,40 ab C	0,30 C	18,85**
Impacto / Impacto TL	4,42 a A	0,67 ab B	0,43 ab B	0,27 B	24,63**
AG8088 / AG8088 YG	3,57 ab A	1,07 ab B	1,45 a B	0,32 C	13,77**
AG8088 / AG8088 VT Pro	3,57 ab A	1,07 ab BC	0,30 b B	0,24 B	18,43**
DKB 350 / DKB 350YG	3,72 ab A	1,22 ab B	0,85 ab B	0,40 B	17,53**
Maximus / Maximus Vip	1,83 b A	0,43 b BC	0,22 b C	0,28 B	6,90**
Teste F	2,50**	2,05*	2,30*	0,51 <sup>ns</sup>	
Pindorama					
30F35 / 30F35 H	7,24 A	2,78 B	2,09 bc BC	1,14 bcd C	49,57**
30F35 / 30F35 Y	7,24 A	2,78 B	5,69 a A	3,10 a B	26,36**
2B 710 / 2B710 HX	7,89 A	3,13 B	1,04 cd C	0,68 cd C	81,57**
Impacto / Impacto TL	7,14 A	3,30 B	3,64 b B	1,58 abcd C	36,22**
AG8088 / AG8088 YG	7,65 A	2,54 C	5,25 a B	2,04 abc C	41,29**
AG8088 / AG8088 VT Pro	7,65 A	2,54 B	0,42 d C	0,63 d C	107,96**
DKB 350 / DKB 350YG	7,61 A	2,81 C	5,36 a B	2,36 ab C	34,55**
Maximus / Maximus Vip	8,09 A	3,08 B	0,19 d C	0,16 d C	121,31**
Teste F	0,44 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	54,79**	20,22**	
Votuporanga					
30F35 / 30F35 H	3,18 b A	3,06 ab A	0,68 ab B	0,53 B	20,83**
30F35 / 30F35 Y	3,18 b A	3,06 ab A	0,81 ab B	0,63 B	18,27**
2B 710 / 2B710 HX	5,13 ab A	3,94 a A	0,64 ab B	0,44 B	42,92**
Impacto / Impacto TL	4,50 ab A	2,40 ab B	1,25 ab BC	0,48 C	24,50**
AG8088 / AG8088 YG	4,79 ab A	3,09 ab B	1,08 ab C	0,35 C	31,93**
AG8088 / AG8088 VT Pro	4,79 ab A	3,09 ab B	0,63 ab C	0,40 C	36,08**
DKB 350 / DKB 350YG	4,61 ab A	3,73 a B	1,80 a B	0,78 B	18,70**
Maximus / Maximus Vip	5,51 a A	1,89 b B	0,39 b C	0,13 C	56,69**
Teste F	3,25**	2,87**	2,91**	1,08 <sup>ns</sup>	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. \*, \*\*= significativo a 1 e 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>= não significativo.



*b. Controle de lagartas na espiga.*

Em São José não houve avaliações de lagartas na espiga e produtividade em função das condições climáticas adversas (vento e geada) que acabaram por matando as plantas. Em Votuporanga, quando se analisou os híbridos isoladamente, observou-se que o híbrido AG8088 / AG8088 YG é um dos mais atacados pelas lagartas, enquanto que os híbridos Maximus/Maximus Viptera e 30F35 / 30F35 Y foram os menos atacados (Tabela 6).

**TABELA 6.** Notas atribuídas aos sintomas do ataque nas espigas de diferentes híbridos de milho submetidos a diferentes manejos de controle da lagarta em diferentes localidades do estado de São Paulo. Safrinha de 2011

Híbridos (H)	Notas de sintomas <sup>1</sup>	
	Pindorama	Votuporanga
30F35 / 30F35H	3,41 ab	1,14 bcd
30F35 / 30F35Y	3,39 ab	0,85 de
2B710 / 2B710HX	2,64 c	0,80 e
Impacto / Impacto TL	2,08 d	0,86 cde
AG8088 / AG8088 YG	3,18 abc	1,59 a
AG8088 / AG8088 VTpro	2,92 bc	1,26 bc
DKB350 / DKB350 YG	3,51 a	1,28 ab
Maximus / Maximus Vip	1,67 e	0,80 e
Média	2,85	1,07
Teste F	40,62**	14,43**
Manejos (M)		
Conv. Não Pulv.	3,61 a	1,61 a
Conv. Pulv.	3,29 a	1,38 a
Transg. Não Pulv.	2,32 b	0,68 b
Transg. Pulv.	2,18 b	0,62 b
Teste F	72,32**	85,79**
Interação		
F (H x M)	8,14**	4,51**
CV (%)	7,76	10,13

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. \*, \*\*= significativo a 1 e 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>= não significativo.

Verificou-se interação significativa entre híbridos e manejos para as notas de sintomas nos dois locais avaliados. Em Pindorama, observou-se uma alta nota de sintomas de ataque nas espigas mesmo nos materiais transgênicos, exceto o híbrido Maximus Viptera, que apresentou a menor nota. Em Votuporanga, observou-se a mesma tendência com o híbrido Maximus Viptera com a menor nota de sintomas de ataque nas espigas (Tabela 7).





**TABELA 7.** Desdobramento da interação entre os híbridos de milho safrinha e os manejos da lagarta-do-cartucho nos sintomas de ataque de lagartas na espiga. 2011

Híbridos	Manejos da Lagarta-do-cartucho <sup>1</sup>						Teste F
	Convencional			Transgênicos			
	Não Pulv.	Pulver.		Não Pulv.	Pulver.		
Nota de sintoma da espiga - Pindorama							
30F35 / 30F35 H	3,91 a A	3,79 a AB		2,90 ab B	3,03 a AB		3,41*
30F35 / 30F35 Y	3,91 a A	3,79 a A		3,11 ab AB	2,75 ab B		4,02**
2B 710 / 2B710 HX	2,98 ab	2,89 ab		2,38 abc	2,31 ab		1,82 <sup>ns</sup>
Impacto / Impacto TL	2,19 b	2,35 b		1,84 c	1,94 b		1,11 <sup>ns</sup>
AG8088 / AG8088 YG	4,15 a A	3,46 ab AB		2,56 abc B	2,56 ab B		8,24**
AG8088 / AG8088 VT Pro	4,15 a A	3,46 ab A		2,16 bc B	1,90 b B		17,60**
DKB 350 / DKB 350YG	4,05 a A	3,66 a AB		3,49 a AB	2,83 ab B		3,40*
Maximus / Maximus Vip	3,54 a A	2,89 ab A		0,11 d B	0,13 c B		89,65**
Teste F	6,93**	3,75**		29,24**	25,11**		
Nota de sintoma da espiga - Votuporanga							
30F35 / 30F35 H	1,16 b AB	1,41 abc A		0,80 ab B	1,18 a AB		27,49**
30F35 / 30F35 Y	1,16 b A	1,41 abc A		0,39 bc B	0,43 bc B		31,58**
2B 710 / 2B710 HX	1,11 b A	0,85 c AB		0,58 b B	0,68 ab AB		15,25**
Impacto / Impacto TL	1,28 b A	0,98 bc AB		0,53 b B	0,68 ab B		18,20**
AG8088 / AG8088 YG	2,34 a A	1,61 ab AB		1,33 a B	1,08 a B		34,19**
AG8088 / AG8088 VT Pro	2,34 a A	1,61 ab A		0,64 b B	0,45 bc B		16,52**
DKB 350 / DKB 350YG	1,78 ab A	1,75 a A		0,65 ab B	0,94 ab B		17,35**
Maximus / Maximus Vip	1,69 ab A	1,43 abc A		0,03 c B	0,03 c B		24,33**
Teste F	6,40**	5,53**		4,16**	1,69 <sup>ns</sup>		

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> = não significativo; \*, \*\* = significativo a 5 e 1% de probabilidade.

### c. Reflexos na produtividade

Com relação à produtividade, quando se analisou os híbridos isoladamente observou-se em Pindorama que o híbrido mais produtivo foi AG8088 / AG8088 VTPro (4.179,7 kg.ha<sup>-1</sup>) e o menos produtivo foi 30F35 / 30F35 H (2.937,5 kg.ha<sup>-1</sup>). Em Votuporanga, os híbridos mais produtivos foram AG8088 / AG8088 VTpro (5.299,9 kg.ha<sup>-1</sup>) e AG8088 / AG8088 YG (5.243,0 kg.ha<sup>-1</sup>) e o menos produtivo foi 30F35 / 30F35 H (3.593,6 kg.ha<sup>-1</sup>), conforme Tabela 8.

Com relação aos manejos, quando analisados isoladamente, observou-se que em Pindorama onde os ataques dos insetos foram mais intensos, a diferença de produtividade foi mais evidente, sendo que os híbridos transgênicos foram mais produtivos que os híbridos convencionais pulverizados ou não. Em Votuporanga também foi observado esta diferença, porem menos evidente (Tabela 8).





**TABELA 8.** Produtividade (Kg/ha) de híbridos de milho convencionais e transgênicos (Bt) submetidos ou não a pulverizações com inseticidas na safrinha em diferentes localidades do estado de São Paulo. 2011

Híbridos (H)	Locais <sup>1</sup>	
	Pindorama	Votuporanga
30F35 / 30F35H	2.937,5 c	3.593,6 e
30F35 / 30F35Y	3.131,3 bc	4.017,1 de
2B710 / 2B710HX	3.844,4 ab	4.440,3 cd
Impacto / Impacto TL	3.880,3 ab	4.854,7 abc
AG8088 / AG8088 YG	3.596,4 abc	5.243,0 a
AG8088 / AG8088 VTpro	4.179,7 a	5.299,9 a
DKB350 / DKB350 YG	3.672,3 abc	4.569,0 bc
Maximus / Maximus Vip	3.693,4 abc	5.086,0 ab
Média	3.616,9	4.638,0
Teste F	4,98**	23,23**
Manejos (M)		
Conv. Não Pulv.	3.152,3 c	4.684,6 ab
Conv. Pulv.	3.409,7 bc	4.407,3 b
Transg. Não Pulv.	4.014,5 a	4.648,6 ab
Transg. Pulv.	3.891,1 ab	4.811,3 a
Teste F	10,31**	3,60*
Interação		
F (H x M)	1,58 <sup>ns</sup>	2,27*
CV (%)	9,98	10,85

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> = não significativo; \*, \*\* = significativo a 5 e 1% de probabilidade.

Na interação significativa entre híbridos e manejos para a produtividade de grãos em Votuporanga, somente os híbridos 30F35/30F35 Y, 2B710 / 2B710 HX, Impacto / Impacto TL e AG8088 / AG8088 YG diferiram entre os manejos, sendo que os híbridos 30F35 Y, 2B710 e AG8088 YG foram os mais produtivos quando pulverizados. Já o híbrido Impacto TL foi o mais produtivo sem a aplicação de inseticida. Analisando somente os híbridos transgênicos não pulverizados, o híbrido mais produtivo foi Impacto TL e o menos produtivo foi 30F35 H (Tabela 9).

## CONCLUSÕES

Os híbridos transgênicos possuem diferença quanto à eficiência na redução dos danos ocasionados pela lagarta-do-cartucho e pelas lagartas na espiga;

Os híbridos contendo as tecnologias Yieldgard VTPro e Vipitera apresentam maior eficiência na redução dos sintomas visuais de ataque da lagarta-do-cartucho e proporcionam maior produtividade de grãos que seus respectivos híbridos convencionais.



**TABELA 9.** Desdobramento da interação entre os híbridos de milho safrinha e os manejos da lagarta-do-cartucho na produtividade de grãos ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) em Votuporanga, SP. Safrinha 2011.

Híbridos	Manejos da Lagarta-do-cartucho <sup>1</sup>				Teste F
	Convencional		Transgênicos		
	Não Pulv.	Pulver.	Não Pulv.	Pulver.	
	Votuporanga				
30F35 / 30F35 H	3.924,0 b	3.436,8 b	3.211,8 d	3.801,8 d	1,70 <sup>ns</sup>
30F35 / 30F35 Y	3.924,0 b AB	3.436,8 b B	4.330,8 bc B	4.377,0 cd A	3,02*
2B 710 / 2B710 HX	4.623,3 ab AB	4.942,3 a A	4.072,8 cd B	4.123,0 d AB	2,75*
Impacto / Impacto TL	4.870,0 ab AB	4.491,3 ab B	5.436,3 a A	4.621,3 bcd AB	2,77*
AG8088 / AG8088 YG	5.343,3 a AB	4.854,5 a B	4.767,5 abc B	6.006,8 a A	5,11**
AG8088 / AG8088 VT Pro	5.343,3 a	4.854,5 a	5.420,5 ab	5.581,3 ab	1,55 <sup>ns</sup>
DKB 350 / DKB 350YG	4.771,5 ab	4.373,5 ab	4.561,3 abc	4.570,0 bcd	0,42 <sup>ns</sup>
Maximus / Maximus Vip	4.677,5 ab	4.869,0 a	5.388,3 ab	5.409,3 abc	2,16 <sup>ns</sup>
Teste F	4,67**	6,30**	9,67**	9,38**	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> = não significativo; \*, \*\* = significativo a 5 e 1% de probabilidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica e à FAPESP pelo aporte financeiro ao projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROOKES, G. **The existing and potential impact of using gm insect resistant (GM IR) maize in the European Union**. PG Economics, Dorchester, UK. 2009. 29p. Disponível em: <<http://www.pgeconomics.co.uk>>. Acesso em: 10/10/2009.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; AND C. OMOTO. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920p.
- MICHELOTTO, M.D.; FINOTO, E.L.; MARTINS, A.L.M, DUARTE, A.P. Interação entre transgênicos (*Bt*) e inseticidas no controle de pragas-chave em híbridos de milho safrinha. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.71-79, 2011.
- WILLIAMS, W.P.; DAVIS, F.M.; WISEMAN, B.R. Fall armyworm resistance in corn and its suppression of larval survival and growth. **Agronomy Journal**, v.75, p.831-832, 1983.