

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**SELETIVIDADE DE NICOSULFURON ISOLADO E EM
MISTURA COM ATRAZINE PARA TRINTA HÍBRIDOS
COMERCIAIS DE MILHO**

Melina Espanhol

Orientador: Prof. Dr Julio Cezar Durigan

Coorientadora: Prof Dra. Núbia Maria Correia

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL
Fevereiro de 2009

Espanhol, Melina
E77s Seletividade de nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine para trinta híbridos comerciais de milho/ Melina Espanhol. -- Jaboticabal, 2009
v. , 44 f. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009
Orientador: Julio Cezar Durigan
Co-orientadora: Núbia Maria Correia
Banca examinadora: Pedro Luis da Costa Aguiar Alves, Fernando Tadeu de Carvalho

Bibliografia

1. *Zea mays*. 2. Herbicidas. 3. Sanson SC. 4. Gesaprim SC. 5. Fitointoxicação I Título. II. Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.954:633.15

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

MELINA ESPANHOL – Nasceu no dia 18 de abril de 1981, na cidade de Ribeirão Preto, SP. Graduiu-se em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, em janeiro de 2007. Em agosto do mesmo ano ingressou no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, curso de Agronomia, UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido saúde para concluir este trabalho.

À Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal, pela oportunidade concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Capes, pela concessão da bolsa durante o Curso.

Ao Prof Dr. Julio Cezar Durigan, orientador, pela inestimável atenção e disponibilidade dispensadas à conclusão deste trabalho.

À Prof^a Dra. Núbia Maria Correia, coorientadora, pela orientação, pelo exemplo de dedicação à pesquisa científica, e colaboração neste trabalho.

Ao Técnico Agrícola Gilson José Leite, pelo companheirismo demonstrado em todos os momentos e dedicação na condução do experimento no campo.

Ao meu pai Alberto, aos meus irmãos Thales, Julianna e Ana Carolina, e a toda minha família pelo carinho e incentivo a minha profissão.

Ao meu namorado, Flávio, que me incentivou neste trabalho, pelo amor e carinho.

Às amigas Delineide, Vanessa, Raquel, Tânia, Fabiana, Daiane, Tatiane, Liliane, Miriam, Letícia Cecília e Mariana pelo companheirismo e amizade.

Ao grande amigo e professor Alcides Doretto Cintra, pela amizade e troca de experiências.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Fitossanidade, pela amizade e presteza.

Aos colegas de Departamento: Ana Carla, Ângela, Patrícia, Letícia, Márcia, José Rodolfo, Artur, Wilson, Giorge e Rodrigo pela convivência sadia e amizade.

À banca examinadora pelas valiosas sugestões.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A cultura do milho	3
2.2 Controle de plantas daninhas na cultura do milho	4
2.3 Seletividade	5
2.4 Atrazine	8
2.5 Nicosulfuron	9
2.6 Nicosulfuron mais atrazine	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Local, época e solo	13
3.2 Preparo da área experimental	13
3.3 Descrição dos tratamentos	14
3.4 Aplicação dos herbicidas	15
3.5 Tratos culturais	17
3.6 Avaliações realizadas	17
3.7 Delineamento experimental e análise estatística	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÕES	31
6 REFERÊNCIAS	32

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Híbridos de milho recomendados para áreas a serem tratadas com o herbicida nicosulfuron (safra 2006/2007).	7
Tabela 2. Herbicidas aplicados nos híbridos de milho. Jaboticabal, SP. 2006/2007. ...	14
Tabela 3. Horários, umidades relativas do ar, temperaturas do ar e do solo, velocidades do vento, obtidos no momento da aplicação dos herbicidas. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	15
Tabela 4. Híbridos de milho estudados, com as suas respectivas altura do dossel, número de folhas no momento da aplicação dos herbicidas, além do ciclo biológico, região recomendada e empresa produtora.	16
Tabela 5. Resultados do teste F para as avaliações de fitointoxicação, altura das plantas, número de espigas por planta, massa de 1000 grãos e produção de grãos. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	19
Tabela 6. Notas de fitointoxicação atribuídas às plantas de milho aos 7 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	20
Tabela 7. Valores de F para o efeito dos tratamentos herbicidas dentro de cada híbrido para altura de plantas, número de espigas por planta. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	22
Tabela 8. Resultados do teste F para o efeito dos híbridos de milho dentro de cada tratamento herbicida para altura de plantas e número de espigas por planta. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	23
Tabela 9. Altura (cm) das plantas de milho aos 15 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	25
Tabela 10. Altura das plantas (cm) de milho aos 30 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.	26

Tabela 11. Número de espigas por planta de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.....	27
Tabela 12. Massa de 1000 grãos (g) de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.....	29
Tabela 13. Produtividade (kg ha^{-1}) de grãos de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.....	30

SELETIVIDADE DE NICOSULFURON ISOLADO E EM MISTURA COM ATRAZINE PARA TRINTA HÍBRIDOS COMERCIAIS DE MILHO

RESUMO- Estudou-se a seletividade do herbicida nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, a trinta híbridos comerciais de milho, no ano agrícola 2006/2007, em área da UNESP, Campus de Jaboticabal (SP). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 30. Foram avaliados cinco herbicidas: nicosulfuron isolado (0, 50 e 60 g ha⁻¹) e em mistura com atrazine (20 g ha⁻¹ + 1,5 kg ha⁻¹; 40 g ha⁻¹ + 3,0 kg ha⁻¹). O nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine foi seletivo a 23 híbridos (A015, AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, BM 1115, BRS 1035, BX 974, CDXS 012, CDXT 295, MAXIMUS, NB 3234, NB 4214, NB 8304, P 30K 73, P 30F36, P32R48, P30S40, SHS 5080, SHS 7070, SHS 7080, XB 6010, XB 6012, XB 7116), com base na produtividade de grãos. Dentre os trinta híbridos estudados, doze apresentaram efeito significativo de fitointoxicação, sendo eles: AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, CDXS012, CDXT 295, NB 3234, NB 7324, SHS 5090, SHS 7070, XB 6010, XB 6012, XB 7116. A injúria visual causados pela aplicação de 50 e 60 g ha⁻¹ nicosulfuron foi mais pronunciada do que as doses em mistura com atrazine. Os híbridos que sofreram perda na produção de grãos pela aplicação de nicosulfuron, isolado ou em mistura com atrazine, foram AGN 30A05, BRS 1015, BRS 1031, BX 981, NB7324, SHS 5090, P 30R32.

Palavras-Chave: *Zea mays*, herbicidas, Sanson SC, Gesaprim SC, fitointoxicação.

SELECTIVITY OF NICOSULFURON ALONE AND IN MIXTURE WITH ATRAZINE TO THIRTY MAIZE COMMERCIALS HYBRIDS

ABSTRACT - Aiming selectivity studying the nicosulfuron herbicide, isolated and in mixture with atrazine, on thirty corn hybrids, in the agricultural year of 2006/2007, at UNESP, Campus of Jaboticabal, (São Paulo State). The experimental design was completely randomized blocks, four replications, in a factorial scheme 5 x 30. Five herbicides treatments were evaluated; isolated nicosulfuron (0, 50 and 60 g ha⁻¹) and in mixture with atrazine (20 g ha⁻¹ + 1.5 kg ha⁻¹ and 40 g ha⁻¹ + 3.0 kg ha⁻¹). Nicosulfuron isolated and in mixtures with atrazine was selectivity to 23 hybrids (A015, AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, BM 1115, BRS 1035, BX 974, CDXS 012, CDXT 295, MAXIMUS, NB 3234, NB 4214, NB 8304, P 30K 73, P 30F36, P32R48, P30S40, SHS 5080, SHS 7070, SHS 7080, XB 6010, XB 6012, XB 7116) based in grain yield. Among thirty hybrids studied, only twelve hybrids show significant effect of phytotoxicity, which were: AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, CDXS012, CDXT 295, NB 3234, NB 7324, SHS 5090, SHS 7070, XB 6010, XB 6012, XB 7116. The visual damage caused by the application of 50 e 60 g ha⁻¹ nicosulfuron were more pronounced than the nicosulfuron doses in combination with atrazine. The hybrids that suffered losses in its production by the application of nicosulfuron alone or in combination with atrazine were hybrids AGN 30A05, BRS 1015, BRS 1031, BX 981, NB7324, SHS 5090 and P30R32.

Keywords: *Zea mays*, herbicide, Sanson SC, Gesaprim SC, phytotoxicity.

1 INTRODUÇÃO

O milho é uma das principais culturas agrícolas brasileiras devido a sua importância na alimentação animal e humana. A sua área cultivada na safra de 2007/2008 foi de 14,05 milhões de hectares, com produção de 55 milhões de toneladas de grãos. O centro-sul é responsável por 87% da produção nacional, em que o Rio Grande do Sul possui a maior área cultivada. Os EUA é o maior produtor mundial de milho, com aproximadamente 330 milhões de toneladas de grãos por ano (CONAB, 2008).

Nos últimos anos, a cultura do milho no Brasil passou por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos na produtividade. Dentre as tecnologias adotadas, destacam-se a utilização de sementes de cultivares melhoradas, alterações no espaçamento e na densidade de semeadura, melhoria da fertilidade dos solos e melhor controle de plantas daninhas, visando-se a uma produção sustentada (FORNASIERI FILHO, 2007).

A esse respeito, o controle químico de plantas daninhas é uma necessidade de ordem econômica e, em razão da escassez e elevado custo da mão de obra, é utilizado na maioria das áreas. Um dos principais herbicidas aplicados na cultura do milho é o nicosulfuron, tanto isolado como em mistura com atrazine.

A eficácia deste herbicida no controle em pós-emergência de inúmeras espécies de plantas daninhas, na cultura do milho é freqüentemente relatada na literatura. Embora a principal restrição a este herbicida seja a possibilidade de causar injúrias em alguns cultivares de milho.

Discute-se muito sobre a seletividade de nicosulfuron para a cultura do milho quando aplicado em diferentes estádios fenológicos das plantas. Diante desse quadro, as empresas recomendam a aplicação nos primeiros estádios da cultura (de V₃ a V₅). Porém, nem sempre é possível o agricultor seguir esta recomendação, pois condições

adversas, como períodos de chuva que inviabilizam a aplicação em pós-emergência, podem atrasar a sua pulverização.

Outro fator relacionado à seletividade diferencial de nicosulfuron a planta de milho refere-se a grande quantidade de híbridos e variedades existentes no mercado. Apesar das recomendações oferecidas pelas empresas sobre a tolerância de determinados genótipos, elas não abrangem todos os materiais disponíveis no mercado.

Dessa forma, objetivou-se avaliar a seletividade do herbicida nicosulfuron, aplicado isolado e em mistura com o herbicida atrazine, em várias doses, a trinta híbridos comerciais de milho, no estágio fenológico mais sensível (V_6 a V_8), em condições de campo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do milho

O milho é uma planta da família Poaceae, da tribo Maydeae, do gênero *Zea* e da espécie *Zea mays*. É um cereal essencialmente americano, onde se encontram os seus parentes selvagens mais próximos (PARTENIANI & CAMPOS, 1999).

A planta de milho é monóica, possui flores masculinas (pendão) e femininas separadas na mesma planta. O desenvolvimento do pendão ocorre poucos dias após a emergência, continuando o crescimento até o surgimento na extremidade da planta, quando cessa o crescimento da parte aérea. A inflorescência feminina ocorre nos nós dos colmos, em número variável. O número de dias para a completa diferenciação das flores masculinas e femininas é de cerca de 50 a 100 dias após a semeadura, sendo este tempo de florescimento afetado pela variação de temperatura, que deve estar entre 30 e 33 °C (SÁ, 2001).

A produtividade de grãos de milho depende da população, prolificidade, número de fileira de grãos por espiga, número médio de grãos por fileira e da massa média por unidade de grão. Por ocasião da plena expansão da quarta e sexta folha, o meristema apical finaliza sua fase vegetativa e inicia seu processo de diferenciação floral da gema que dará origem à espiga e da panícula, culminando na definição do potencial de produção da planta (FANCELLI & DOURADO NETO, 1997). Após o início da diferenciação da panícula, quando a planta se encontra com sete a nove folhas definitivas e plenamente expandidas, começa o processo de diferenciação floral que dará origem à espiga; sendo que logo após esta diferenciação entre 8 a 12 folhas, a planta determina o número de fileira que comporão a futura espiga (ANDRADE et al., 1996). O número de óvulos (grãos potenciais) de cada espiga e o tamanho da espiga o

que reflete o número de grãos por fileira é determinado no estágio de 12 folhas (FORNASIERI FILHO, 2007).

A produção de grãos e o tamanho das espigas está relacionado com o período de tempo disponível para a sua determinação, sendo que cultivares de ciclo precoce apresentam menor período de tempo do que as tardias, indicando a adoção de maiores densidades populacionais para obter produtividades comparáveis entre ambas (FORNASIERI FILHO, 2007).

2.2 Controle de plantas daninhas na cultura do milho

Um dos principais problemas na cultura do milho, especialmente em condições tropicais, é a interferência exercida pelas plantas daninhas. Os danos causados são significativos e levam a enormes prejuízos, tanto pela perda na produtividade quanto na qualidade dos grãos (BLANCO, 1982). Dentre os fatores bióticos responsáveis pelas perdas na produtividade da cultura do milho, destaca-se a interferência de plantas daninhas, com até 70% de redução na produtividade em algumas situações. Os valores variam em função das espécies e do grau de infestação das plantas daninhas, do tipo de solo, das condições climáticas reinantes no período, bem como do espaçamento, da variedade e do estágio fenológico da cultura em convivência com as plantas daninhas (FANCELLI & DOURADO-NETO, 2000).

A adoção do plantio direto na palha favorece a redução da densidade de plantas daninhas, permitindo a diminuição gradual do banco de sementes do solo ao longo dos anos e, conseqüentemente, redução do uso de herbicidas (BORGHI et al., 2008).

A ocorrência de plantas daninhas desde o início do ciclo de desenvolvimento das culturas pode acarretar perdas acentuadas de produtividade, principalmente, se o controle for realizado em época inadequada e/ ou for ineficiente. Um importante fator de alteração do grau de interferência imposto pelas plantas daninhas sobre as plantas cultivadas é o período que estas disputam os recursos do meio. Estes períodos foram estudados e definidos por PITELLI & DURIGAN (1984): Período anterior à interferência (PAI), Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI) e Período crítico de prevenção de interferência (PCPI). O PAI corresponde ao período de tempo, contado a partir da semeadura, em que as plantas daninhas podem conviver com a cultura sem que haja

redução da produtividade. O PTPI refere-se ao intervalo de tempo compreendido entre a semeadura da cultura e o momento em que as infestações por plantas daninhas não mais afetam a produtividade. O PCPI é definido como o período compreendido entre o término do PAI e o final do PTPI, em que efetivamente a cultura agrícola deve ser mantida livre da concorrência com infestantes para que possa expressar todo seu potencial produtivo.

Na literatura pesquisas indicam que o PCPI na cultura do milho situa-se entre 15 a 20 dias após a semeadura (DAS) até 40 e 45 DAS, perfazendo um período de 20 a 30 dias em que esta cultura deve ser mantida livre da competição com plantas daninhas (HALFORD, et al. 2001).

O conhecimento dos períodos de controle e a aplicação de herbicidas em pós-emergência das plantas daninhas permitem identificação das espécies predominantes e a realização de controle direcionado, aumentando a sua eficácia. Produtos recomendados para esta modalidade de aplicação devem possuir certas características importantes, como uma alta seletividade à cultura, rápida ação no controle das plantas daninhas, para interromper imediatamente o processo de competição (FANCELLI et al., 1998).

2.3 Seletividade

Os herbicidas podem ser classificados como seletivos ou não seletivos às plantas do milho. Os seletivos são aplicados na cultura, pois as plantas apresentam tolerância ou resistência baseada em algum modo de detoxificação do herbicida. Os considerados não-seletivos são aqueles herbicidas que podem ocasionar sérios danos ou morte das plantas quando aplicados na cultura (KARAM & OLIVEIRA, 2007).

Dentre os fatores que determinam a seletividade encontram - se: i) relacionados às características do herbicida, ou ao método de aplicação, como dose da formulação, localização espacial ou temporal do herbicida em relação à planta; ii) relacionados às características das plantas como retenção e absorção diferencial (idade das plantas, cultivar, tamanho das sementes ou estrutura de propagação vegetativa); seletividade associada a translocação diferencial e seletividade associada ao metabolismo diferencial (detoxificação); iii) antídotos (OLIVEIRA JUNIOR., 2001a)

Um dos herbicidas seletivos às plantas do milho é o nicosulfuron (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000). Anualmente algumas empresas indicam os híbridos de milho que não são tolerantes a este herbicida. Na Tabela 1 é apresentada a relação de híbridos tolerantes ao nicosulfuron.

De acordo com PEIXOTO & RAMOS (2002), os híbridos de milho podem ser divididos em três grupos, com base nos diferentes níveis de sensibilidade ao nicosulfuron: i) híbridos sensíveis; ii) híbridos intermediários e iii) híbridos tolerantes. Os primeiros são provenientes de parentais sensíveis. Os híbridos intermediários são aqueles que, dependendo da dose e de alguns fatores ambientais e de manejo, podem apresentar ou não fitointoxicação. Os híbridos tolerantes não apresentam sintomas de fitointoxicação nas doses recomendadas, pois ambos os parentais são tolerantes.

Híbridos de milho considerados tolerantes ao nicosulfuron podem apresentar sensibilidade diferencial, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, do ambiente e da dose utilizada (MORTON & HARVEY, 1992; GUBBIGA et al., 1995). Para a maioria dos híbridos, a tolerância é mais acentuada nos estádios iniciais de desenvolvimento. Com duas a três folhas expandidas (estádios fenológicos de desenvolvimento V_2 e V_3), o milho foi mais tolerante ao nicosulfuron do que nos estádios V_6 a V_8 (MCMULLAN & BLACKSHAW, 1995). A seletividade do herbicida diminuiu a partir do estágio V_6 reduzindo a produtividade de grãos, o peso de 1000 grãos e o número de grãos por espiga (SPADER & VIDAL, 2001). O nicosulfuron (35 g ha^{-1}) aplicado em plantas de milho no estágio V_3 não afetou a produtividade de grãos da cultura (WILLIAMS & HARVEY, 2000).

Alguns autores observaram sensíveis reduções de produtividade na cultura do milho, provocadas por grande parte dos herbicidas recomendados para a cultura do milho, principalmente quando foram aplicados após a emissão da sexta ou sétima folha (LOPES OVEJERO et al., 2003a)

O herbicida a ser empregado deve ser preferencialmente seletivo para a cultura de milho, não causando injúrias às plantas, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular, visto que inúmeras condições de uso podem causar efeitos fitotóxicos. Por essa razão, é fundamental a avaliação, em condições de campo, da influência dos

principais herbicidas sobre o desempenho da cultura do milho; para isso, é de fundamental importância conhecer a fenologia da cultura (LÓPEZ-OVEJERO, 2000).

Tabela 1. Híbridos de milho recomendados para áreas a serem tratadas com o herbicida nicosulfuron (safra 2006/2007).

AGROESTE	AGROCERES	DOW AGROSCIENCE	PIONEER	DEKALB
AS 1533	AG 1051	Dow 2A120	P 3021 (*)	C-435
AS 1545 (*)	AG 2020 (*)	Dow 2A525 (*)	P 3027	DKB 199(*)
AS 1548	AG 2060 (*)	Dow 2B150 (*)	P 3041	DKB 212
AS 1550	AG 405	Dow 2B587 (*)	P 3069 (*)	DKB 215 (*)
AS 1560	AG 4051	Dow 2B689 (*)	P 3071	DKB 330(*)
AS 1565	AG 5011(*)	Dow 2C577 (*)	P 30F33 (*)	DKB 390 (*)
AS 1567	AG 5020 (*)	Dow 2C599	P 30F44 (*)	DKB 466 (*)
AS 1570	AG 6018 (*)	Dow 510 (*) = 2B710	P 30F53 (*)	DKB 566 (*)
AS 1575	AG 7575 (*)	Dow 519 (*) = 2B619	P 30F90 (*)	DKB 747 (*)
AS 32	AG 8021 (*)	Dow 657	P 30K75 (*)	DKB 979 (*)
AS 3466 TOP	AG 8088 (*)	Dow 766	P 32R21 (*)	SYNGENTA SEEDS
RS-20	AG 8066 (*)	CO9560	P 30R50 (*)	ATTACK
AGROMEN	AG 9010	WAXY CE03 (*)	ZÉLIA	EXCELER
AGN 2012	AG 9020 (*)	SANTA HELENA	EMBRAPA	FORT (*)
AGN 3050	AG 9090 (*)	SH 54	BR 106 (pé de Boi)	GARRA (*)
AGN 3100	CATI	SHS 4040	BR 291	MASTER (*)
AGN 3150	AL-Manduri	SHS 4050	BR 205	PENTA (*)
AGN 30A03(*)	AL-25 (*)	SHS 5050	BR 206	PREMIUM (*)
NIDERA	VENCEDOR Sta Helena	SHS 5060	BR 451	STRIKE (*)
A 2288	AL-26 (*) DOIS EM UM Sta Helena	SHS 5070	BR 473	TRAKTOR
A 2366	AL-30 (*) TIETE Sta Helena	SEMEALI	BRS 2110	CARGO (*)
A 2555 (*)	AL-34 (*)	XB 7012 (*)	BRS 2114	MAXIMUS (*)
COODEDETEC	BANDEIRANTE (*)	XB 7070	BRS 2160	SOMMA (*)
CD 304 (*)	BRANCO (*)	XB 8028	BRS 3060	IMPACTO (*)
CD 306 (*)	PIRATININGA (*)	XBx 7253	BRS 4150	ADVANCE (*)
CD 3121 (*)	VERDE 01 (*)	XBx 7313	SARACURA	TORK (*)
CD 705 (*)	VERDE 02 (*)		OUTROS	SPEED (*)
			IAC 8333 (*)	SPRINT (*)
			IAPAR IPS 3/15	

(*) tolerantes à dose de 1,25 L ha⁻¹

Fonte: BASF (2007)

2.4 Atrazine

O herbicida atrazine é do grupo químico das triazinas, apresenta-se fórmula molecular $C_8H_{14}ClN_5$, massa molecular 215, 7 $g\ mol^{-1}$, densidade de $1,187\ g\ cm^{-3}$ a $20\ ^\circ\ C$, pressão de vapor de $2,89\ 10^{-7}\ mm\ Hg$ à $25\ ^\circ\ C$, pKa de 1,70, Kow de 481 e solubilidade em água é de $33\ mg\ L^{-1}$ a $27\ ^\circ\ C$ (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

Os herbicidas triazínicos inibem a atividade do fotossistema II pelo fato de ocorrer a substituição da ligação da plastoquinona com a quinona b. O atrazine substitui a forma oxidada da plastoquinona e ocupa o local de ligação específico no receptor Q_b da proteína D_1 . Dessa forma a molécula do herbicida está reduzida e não apta a receber elétrons, inibindo a fotossíntese (KLECZKOWSKI, 1993). O atrazine é mais facilmente absorvido pelas raízes das plantas daninhas e transportado exclusivamente via xilema para a parte aérea (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

O herbicida atrazine amplamente utilizado na cultura do milho e em outras culturas no controle em pré ou pós-emergência inicial das plantas daninhas dicotiledôneas e de algumas gramíneas (RIZZARDI et al., 2004).

TIMMERMAN (1989) verificou que a tolerância das plantas de milho e sorgo ao herbicida atrazine foi devido a enzima glutatona transferase que facilitava a detoxificação deste herbicida via conjugação glutatona redutase. Esta enzima foi encontrada em maiores quantidades até 30 dias após a semeadura da cultura do milho quando tratado com atrazine, em diferentes estágios de crescimento das plantas (HATTON et al., 2006).

DOURADO NETO et al. (2003) avaliaram aspectos morfológicos das plantas de milho após a aplicação das misturas de atrazine com dimetenamid, alaclor e metolaclor em pré e pós emergência. Os autores observaram que não houve alterações no comprimento das espigas, diâmetro da espiga, número de espiga por planta e número de grãos por fileira. Entretanto, na cultura do sorgo, as misturas de atrazine com simazine, metolaclor e alaclor reduziram a produtividade. No entanto, a aplicação isolada de atrazine, tanto em pré como em pós emergência na cultura do sorgo, não afetou a produtividade de grãos (MARTINS et al., 2006)

2.5 Nicosulfuron

Entre os herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do milho destaca-se o nicosulfuron, do grupo químico das sulfoniluréias, utilizado para o controle de gramíneas e algumas dicotiledôneas nas doses de 40 e 50 g ha⁻¹. O nicosulfuron apresenta Koc médio de 30 ml g⁻¹ e uma meia vida curta, de apenas 21 dias (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005). Este herbicida inibe a acetolactato sintase (ALS), que é a primeira enzima comum à rota de biossíntese dos aminoácidos de cadeia ramificada (valina, leucina e isoleucina), em plantas e microrganismos (ASHTON & MONACO, 1991; ANDERSON et al., 1998).

GERALDO (2003), estudando o efeito do herbicida nicosulfuron (30, 60 e 120 g ha⁻¹) na divisão celular do meristema radicular de oito híbridos comerciais de milho, quando pulverizado no estágio de 5 a 6 folhas expandidas, verificou que com o aumento de doses houve uma tendência de inibição no processo de divisão celular e aumento no número de prófases para os híbridos testados, indicando que o bloqueio da enzima ALS é fundamental para o prosseguimento da divisão após a prófase.

O nicosulfuron aplicado em três doses e em pós-emergência na cultura do milho (no estágio de quatro folhas expandidas) proporcionou bom controle de *Sorghum halepense*, *Echinochloa cruz-galli* e para as dicotiledôneas *Amaranthus retroflexus* e *Portulaca oleracea* na dose de 80 g ha⁻¹ (BAGHESTANI et al., 2007). Nas doses de 40 e 60 g ha⁻¹ não houve o mesmo controle

Segundo MORO (2003) a aplicação de 160 g ha⁻¹ de nicosulfuron afetou a altura das plantas de milho, o número de espigas e o rendimento dos grãos. A dose de 80 g ha⁻¹ não comprometeu a produção de nove híbridos (AG 106, BR 106, XL 604, BR 205, BR 201, BR 206, 92HD1QPM, HT2X, CMS 473), além de não interferir nas características relacionadas às folhas (comprimento e largura) e ao colmo (diâmetro, acamamento e quebramento), indicando que o nicosulfuron não afeta o potencial de fotossíntese, sobretudo relacionado à translocação de fotoassimilados.

A aplicação de nicosulfuron de 70 a 210 g ha⁻¹ na cultura do milho, após duas semanas da semeadura, diminuiu o índice de área foliar, o rendimento dos grãos e interferiram no conteúdo de proteínas (LUM et al., 2005).

Apesar do nicosulfuron ser recomendado para a cultura do milho, em alguns genótipos ele pode ocasionar fitointoxicação em níveis inaceitáveis, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, do ambiente e da dose utilizada (PARRELA, 2004). Por isso, antes da utilização do herbicida num determinado híbrido ou cultivar, é preciso que sejam feitos testes de seletividade, visando determinar se há sensibilidade ou não ao herbicida. Contudo, mesmo para os genótipos recomendados, o nicosulfuron deve ser evitado quando as plantas de milho estiverem fora do estágio recomendado de aplicação, em condições de estresse por deficiência hídrica ou nutricional e quando houver danos causados por ataque de pragas, doenças ou nematóides (PARRELA, 2004).

A seletividade do nicosulfuron para o milho baseia-se nas diferentes taxas de metabolização pelas plantas e na velocidade de absorção e de translocação. Espécies tolerantes detoxificam rapidamente esse herbicida, transformando-o em compostos não-fitotóxicos pela ação do citocromo P450 monooxigenase, em reações de hidroxilação e glioxilação (CAREY et al., 1997). Os autores relataram também que o principal mecanismo de metabolização do nicosulfuron nas plantas parece ser a hidroxilação, que freqüentemente resulta em detoxificação do herbicida

BONIS et al. (2006) estudaram a tolerância de 20 híbridos de milho ao nicosulfuron (40 e 80 g ha⁻¹) aplicado em pós-emergência, no estágio de sete a oito folhas expandidas, no período seco e no frio úmido. Os autores relataram que a maior dose do herbicida causou injúrias nas plantas de milho nos dois períodos. Porém, no frio houve redução no processo de detoxificação, levando ao acúmulo do herbicida nas plantas de milho. Todos os sintomas desapareceram ao longo do período vegetativo sem afetar significativamente a produtividade de grãos da cultura.

Nos EUA, estudos de campo utilizando três herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias, (nicosulfuron a 35 g ha⁻¹, rimsulfuron a 30 g ha⁻¹ e foramsulfuron a 37 g ha⁻¹) mostraram que o nicosulfuron, aplicados em pós-emergência na cultura do milho resultou em melhor produção de grãos comparado aos demais herbicidas (NOSRATTI et al., 2007).

2.6 Nicosulfuron mais atrazine

Misturas de herbicidas são utilizadas freqüentemente pelos agricultores que cultivam milho, com o objetivo de aumentar o espectro de controle de plantas daninhas. Isso ocorre porque essas plantas apresentam-se, quase sempre, distribuídas de maneira heterogênea no campo, em populações mistas, que incluem, na maioria das vezes, várias espécies em pequenas áreas. Apesar da mistura em tanque ser proibida por lei, a mistura de nicosulfuron com atrazine é bastante utilizada na cultura do milho (OLIVEIRA JUNIOR, 2001b).

A aplicação em pós-emergência do milho da mistura em tanque de atrazine e nicosulfuron ($1,50 \text{ Kg ha}^{-1} + 28 \text{ g ha}^{-1}$) não proporcionou bom controle de *Digitaria horizontalis* (JAKELAITIS et al., 2003).

A mistura de nicosulfuron (32 g ha^{-1}) mais atrazine ($1,2 \text{ kg ha}^{-1}$) mais óleo vegetal pulverizada em pós-emergência das plantas de milho no estágio V_4 (4 folhas expandidas), resultou em boa produtividade de grãos e controle eficaz das plantas daninhas *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa*, *Digitaria horizontalis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea*, *Sida* e *Amaranthus* (RIZZARD et al., 2008).

A aplicação de nicosulfuron mais atrazine ($35 \text{ g ha}^{-1} + 1,12 \text{ kg ha}^{-1}$) após quatro e cinco semanas da semeadura dos híbridos Dekalb 687 RR e Dekalb 69-71 RR, reduziu o controle de plantas daninhas, o vigor das plantas e a produção de grãos de milho, comparado à aplicação após três semanas e com plantas medindo 20 a 26 cm de altura (PARKER et al., 2006). As plantas daninhas (*Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Panicum dichotomiflorum*, *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus palmari*, *Sida spinosa*, *Sena obtusifolia*, *Amaranthus hybridus* e *Ipomoea purpurea*) mediram 5 a 9 cm no momento da aplicação e o controle foi de 97 a 99 % (PARKER et al., 2006).

LÓPEZ-OVEJERO et al. (2003b) relataram que o nicosulfuron a 52 g ha^{-1} , isolado e em mistura com atrazine, aplicado no estágio V_8 , reduziu a produção de grãos do milho (híbrido Pioneer 3027), justificado segundo os autores devido às alterações no número de fileiras da espiga, no número de grãos por fileira e no peso de 1000 grãos. No entanto FORNASIERI FILHO (2007) mencionou que no estágio V_8 do milho o número de grãos por espiga, assim como seu potencial produtivo, já está definido.

NICOLAI et al. (2008) avaliaram a seletividade de nicosulfuron mais atrazine ($20 \text{ g ha}^{-1} + 1,5 \text{ Kg ha}^{-1}$) para nove híbridos de milho (DKB 499, DKB 330, DKB 789, DKB 390, AG 2060, AG 7000, AG 7010 e AG 8088), pulverizados no estágio V_4 e verificaram sintomas iniciais de fitointoxicação em alguns híbridos, porém, sem prejuízos na produção de grãos. Estes mesmos efeitos também foram observados por FREITAS et al. (2008) ao estudar a mistura de nicosulfuron mais atrazine ($50 \text{ g ha}^{-1} + 1,2 \text{ kg ha}^{-1}$) para cinco híbridos de milho (AG 405, A5 3466 TOP AGROESTE, 30F80 38318 R2 MG PIONER, UENF 506-8 e BR 406 – AGROMEN)

Em outro trabalho, a mistura em tanque de nicosulfuron ($20, 30$ e 40 g ha^{-1}) mais atrazine ($1,2 \text{ kg ha}^{-1}$) mais óleo ($0,9 \text{ kg ha}^{-1}$) e inseticidas organofosforados, como o clorpirifós (24 g ha^{-1}) resultou em redução na produção de grãos do híbrido P30F80 (SILVA et al., 2005). Isto foi justificado pela interação negativa do inseticida à mistura, ocasionando a perda de seletividade do herbicida nicosulfuron às plantas de milho. Com isso, houve dificuldade no fechamento do dossel cultura e favorecimento da interferência das plantas daninhas.

NICOLAI et al. (2006a) observaram que 150 kg ha^{-1} de uréia aplicado no mesmo dia da pulverização de nicosulfuron (20 g ha^{-1}) mais atrazine ($1,50 \text{ Kg ha}^{-1}$), aos 20 dias após a semeadura, ocasionou maiores notas de fitointoxicação nas plantas de milho, comparado à realizada da adubação três dias antes da aplicação dos herbicidas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local, época e solo

O experimento foi instalado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP, Câmpus de Jaboticabal (SP), no ano agrícola de 2006/2007.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, ou seja, mesotérmico de inverno seco, com temperatura média do mês mais quente, superior a 22° C, e do mês mais frio, a 18° C. O local do experimento se localiza na latitude 21° 15' 20''S e na longitude 48° 16' 50''O, a 608 metros de altitude. Os totais diários de precipitações pluviométricas e as médias diárias de temperatura e umidade relativa do ar, foram obtidos na Estação Agroclimatológica da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, durante o período experimental e são apresentados no apêndice A e B.

O solo do local foi classificado, segundo CENTURION (1998), como Latossolo Vermelho-Escuro, distrófico, horizonte A moderado, relevo suavemente ondulado e textura argilosa, com constituição granulométrica, em g Kg⁻¹, de 449 para argila, 240 para limo e 311 para areia.

A análise química do solo, de amostras retiradas a uma profundidade de 0,20 m, foi realizada no Laboratório de Análises de Solo e Planta do Departamento de Solos e Adubos da UNESP, Campus de Jaboticabal. Os resultados foram: pH em CaCl₂ de 5,3; CTC, soma de bases, H + Al, Ca e Mg, de 81, 53, 28, 35 e 14 mmolc dm⁻³, respectivamente; K de 4 mmol dm⁻³, 21 g dm⁻³ para matéria orgânica e 14 mg dm⁻³ para P e V de 65%.

3.2 Preparo da área experimental

Em 20 de outubro de 2006, 30 dias antes da semeadura, as plantas daninhas presentes na área experimental foram eliminadas através da aplicação da mistura de 2,16 kg ha⁻¹ de equivalente ácido de glyphosate com 0,838 kg ha⁻¹ de 2,4 D.

Os trinta híbridos de milho foram semeados no sistema de plantio direto, com espaçamento de 0,9 m entre linhas e de seis a sete sementes por metro, em 19 de novembro de 2006, utilizando-se de uma semeadora Exacta modelo PD 2650.

No sulco de semeadura, fez-se a aplicação de 308 kg ha⁻¹ do adubo formulado 08-20-20 com 2% de Ca, 5% de S e 0,3% de Zn.

As parcelas experimentais constaram de quatro linhas com cinco metros de comprimento cada, totalizando 18,0 m² de área total.

3.3 Descrição dos tratamentos

Os cinco fatores herbicidas (Tabela 2) foram compostos de nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine, aplicados em trinta híbridos comerciais de milho. Os produtos comerciais utilizados foram Sanson 40 SC (nicosulfuron) e Gesaprim 500 SC (atrazine). O esquema de análise de variância está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Herbicidas aplicados nos híbridos de milho. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Herbicidas/Testemunha	Doses	
	i.a (g ha ⁻¹)	p.c (L ha ⁻¹)
Nicosulfuron + atrazine	20 + 1500	0,5 + 3,0
Nicosulfuron + atrazine	40 + 3000	1,0 + 6,0
Nicosulfuron	50	1,25
Nicosulfuron	60	1,5
Testemunha capinada	-	-

i.a = ingrediente ativo
p.c = produto comercial

As principais características dos herbicidas utilizados são apresentadas a seguir, segundo RODRIGUES & ALMEIDA (2005)

a) Nome comercial: Gesaprim 500 SC

Nome técnico: atrazine

Nome químico: 2 -cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-s-triazina

Grupo químico: triazinas

Formulação: Suspensão concentrada (SC)

Concentração do ingrediente ativo: 500 g L⁻¹

Classe toxicológica: IV (faixa verde no rótulo da embalagem)

b) Nome comercial: Sanson 40 SC

Nome técnico: nicosulfuron

Nome químico: 2-(4,6-dimetoxipirimidina-2-il-carbamoilsulfamoil)- N,N-dimetilnicotinamida

Grupo químico: sulfoniluréia

Formulação: suspensão concentrada (SC)

Concentração do ingrediente ativo: 40 g L⁻¹

Classe toxicológica: IV (faixa verde no rótulo da embalagem)

3.4 Aplicação dos herbicidas

Utilizou-se pulverizador costal à pressão constante (mantida por CO₂ comprimido) de 2,11 kgf cm², munido de barra para aplicação com seis bicos de jato plano (tipo “leque”) modelo Jacto LD 11002, distanciados em 0,5 m e com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. No momento da aplicação, foram registrados os horários, temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar e velocidade do vento (Tabela 3).

No momento da aplicação dos herbicidas, realizada em 10 de dezembro de 2006, 21 dias após a semeadura, as plantas de milho apresentavam de 5 a 8 folhas e altura do dossel de 30 a 50 cm (Tabela 4).

Tabela 3. Horários, umidades relativas do ar, temperaturas do ar e do solo, velocidades do vento, obtidos no momento da aplicação dos herbicidas. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Herbicidas	Dose i.a (g ha ⁻¹)	Horário		Temperatura (°C)		Umidade relativa do ar (%)	Velocidade do vento (km h ⁻¹)
		Início	Final	ar	solo (5 cm)		
Nicosulfuron + atrazine	20 + 1500	07:40	08:35	23	24,8	92	1,5 a 2,0
Nicosulfuron + atrazine	40 + 3000	08:40	09:40	22,6	25,6	95	2,0 a 4,0
Nicosulfuron	50	09:45	10:40	29,1	27,3	76	4,0 a 6,0
Nicosulfuron	60	10:55	12:50	26,8	26,8	73	2,0 a 3,0

Tabela 4. Híbridos de milho estudados, com as suas respectivas altura do dossel, número de folhas no momento da aplicação dos herbicidas, além do ciclo biológico, região recomendada e empresa produtora.

Híbrido	Nº de folhas	Altura do Dossel(cm)	Ciclo	Região	Empresa produtora
BRS1035	07 a 08	35 a 42	precoce	centro	Embrapa
BRS1031	06 a 07	35 a 40	precoce	centro	Embrapa
BRS1015	07 a 08	40 a 45	precoce	sul	Embrapa
XB7116	06 a 07	38 a 45	precoce	centro	Semeali
XB6012	06 a 07	32 a 35	precoce	centro	Semeali
XB6010	07 a 08	43 a 47	super precoce	centro	Semeali
SHS5090	06 a 07	42 a 47	super precoce	centro	Santa Helena Sementes
SHS7070	06 a 07	35 a 40	precoce	sul	Santa Helena Sementes
SHS5080	07 a 08	42 a 47	precoce	centro	Santa Helena Sementes
SHS7080	07 a 08	42 a 47	super precoce	sul	Santa Helena Sementes
A015	06 a 07	30 a 35	precoce	sul	Nidera
BX981	07 a 08	35 a 40	precoce	centro	Nidera
BX974	07 a 08	35 a 42	precoce	centro	Nidera
BM1115	06 a 07	38 a 42	super precoce	sul	Biomatrix
MAXIMUS	06 a 07	35 a 40	precoce	centro ou sul	Syngenta
NB7324	07 a 08	35 a 40	precoce	centro	Syngenta
NB3234	07 a 08	42 a 47	super precoce	centro ou sul	Syngenta
NB8304	07 a 08	35 a 45	precoce	centro	Syngenta
NB4214	07 a 08	38 a 42	super precoce	centro ou sul	Syngenta
CDXT295	07 a 08	35 a 42	precoce	centro ou sul	Coodetec
CDXS012	06 a 07	30 a 40	precoce	sul	Coodetec
AGN30A06	07 a 08	40 a 45	super precoce	centro ou sul	Agromen
AGN30A05	07 a 08	44 a 47	super precoce	centro ou sul	Agromen
AG8060	06 a 07	38 a 42	precoce	centro	Agrocerec
AG2040	07 a 08	40 a 47	precoce	centro ou sul	Agrocerec
P30R32	07 a 08	45 a 48	super precoce	centro	Pioneer
P30S40	07 a 08	40 a 45	semi precoce	centro	Pioneer
P30F36	07 a 08	35 a 40	precoce	centro	Pioneer
P32R48	07 a 08	40 a 47	super precoce	sul	Pioneer
P30K73	07 a 08	40 a 50	semi precoce	centro	Pioneer

3.5 Tratos culturais

Todas as parcelas, após 25 dias da aplicação dos herbicidas foram capinadas para eliminação de possíveis escapes de plantas daninhas. O tratamento sem nicosulfuron foi capinado no dia da aplicação dos herbicidas e mantido no limpo até o fechamento da cultura.

Foram realizadas duas aplicações para o controle de lagarta do cartucho. No dia 04 de dezembro de 2006 aplicou-se 15 g ha⁻¹ de lambdacyhalotrin ⁽¹⁾ mais 15 g ha⁻¹ de lufenuron⁽²⁾. Em 20 de dezembro de 2006 aplicou-se spinosad⁽³⁾ na dose de 28,8 g ha⁻¹. Nas duas pulverizações foram utilizados bicos de jato plano (tipo “leque”) 110.06, distanciados em 0,5 m e com consumo de calda equivalente a 350 L ha⁻¹.

No dia 20 de dezembro de 2006 também foi feita a adubação de cobertura com 400 kg ha⁻¹ do formulado 20-00-10.

3.6 Avaliações realizadas

Aos 7 e 15 dias após a aplicação (DAA) foram realizadas avaliações visuais das possíveis alterações morfológicas que pudessem ser caracterizadas como resultado da intoxicação dos herbicidas nas plantas de milho. Foi utilizada a escala de notas do European Weed Research Council (EWRC, 1964), que está apresentada no apêndice C.

Aos 15 e 30 DAA determinou-se a altura de cinco plantas por parcela. Foi considerado considerou-se aos 15 DAA a distância do colo da planta até a extremidade da folha mais nova, e aos 30 DAA a distância do colo até a última aurícula visível.

Os grãos foram colhidos em 9 de abril de 2007. As avaliações do número de plantas e de características do rendimento (número de espigas por planta, massa de 1000 grãos e produção) foram obtidas com a retirada manual das espigas da segunda e terceira linhas da parcela, nos 4,0 m centrais, totalizando 7,2 m² de área útil. As espigas foram trilhadas e os grãos pesados e levados ao laboratório, onde determinou-se do teor de água. Os pesos obtidos foram corrigidos para 13% de teor de água, conforme a metodologia citada por Duarte (2000) e apresentada a seguir:

⁽¹⁾ Nome comercial : Karate Zeon 50 SC

⁽²⁾ Nome comercial: Match

⁽³⁾ Nome comercial: Tracer 480 SC

$$P = \frac{P_c(100 - U_0)}{(100 - U_i)}$$

Na qual:

P = Peso corrigido

P_c = Peso de campo

U₀ = Umidade de campo

U_i = Umidade de correção (13%).

3.7 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 30.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As médias dos tratamentos, com diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), foram comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade. Quando a interação foi significativa, fez-se o desdobramento dos fatores. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados do teste F apresentados na Tabela 5 constatou-se que a interação híbridos x herbicidas foi significativa para as avaliações de fitointoxicação, massa de 1000 grãos e produção de grãos. Indicando que os fatores comportaram-se de forma se trata dependente. O mesmo não ocorreu para altura de plantas (aos 15 e 30 DAA) e número de espigas por planta.

Os híbridos de milho influenciaram significativamente todas as variáveis estudadas. Isso se deve a variação do material genético testado e ação diferencial dos herbicidas.

Tabela 6. Resultados do teste F para as avaliações de fitointoxicação, altura das plantas, número de espigas por planta, massa de 1000 grãos e produção de grãos. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Fatores	Fitointoxicação 7 DAA	Altura de plantas		Número de Espiga/Planta	Massa de 1000 grãos	Produção
		15 DAA	30 DAA			
Híbrido	10,52 **	48,00**	33,70**	11,02**	90,89**	52,71**
Herbicida	54,82**	0,87 ^{NS}	1,97 ^{NS}	0,18 ^{NS}	2,23 ^{NS}	4,32 *
Híbrido x Herbicida	3,42**	0,43 ^{NS}	0,83 ^{NS}	0,94 ^{NS}	1,74**	1,56**
Média Geral	1,14	105,31	153,40	0,97	283,27	6163,28
C.V. (%)	24,1	4,4	9,5	6,7	5,67	8,4

^{NS} Não significativo.

*, ** Significativo pelo teste F aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Foram observados sintomas visuais de fitointoxicação significativos aos 7 DAA (Tabela 6), nos híbridos AG2040, AG8060, AGN30A06, CDXS 012, CDXT295, NB3234, NB7324, SHS5090, SHS7070, XB6010, XB6012 e XB 7116. Aos 15 DAA os sintomas de fitointoxicação não foram perceptíveis em relação à avaliação anterior, mostrando a grande capacidade que os híbridos estudados apresentam em detoxificar as moléculas dos herbicidas testados.

Tabela 7. Notas de fitointoxicação atribuídas às plantas de milho aos 7 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron +	Nicosulfuron +	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Atrazine				
	Doses (g ha ⁻¹)				
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	1,00 a	1,25 a	1,25 B a	1,50 B a	1,00 a
AG2040	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,50 B b	1,00 a
AG8060	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,50 B b	1,00 a
AGN30A05	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,25 B a	1,00 a
AGN30A06	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,50 B b	1,00 a
BM1115	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
BRS1015	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
BRS1031	1,00 a	1,25 a	1,25 B a	1,50 B a	1,00 a
BRS1035	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,25 B a	1,00 a
BX974	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
BX981	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
CDXS012	1,00 a	1,50 b	2,00 C c	2,25 C c	1,00 a
CDXT295	1,00 a	1,20 a	1,70 C b	2,00 C b	1,00 a
MAXIMUS	1,00 a	1,00 a	1,25 B a	1,25 B a	1,00 a
NB3234	1,00 a	1,00 a	2,25 C b	2,50 D b	1,00 a
NB4214	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
NB7324	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	2,25 C b	1,00 a
NB8304	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
P30F36	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
P30K73	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
P30R32	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
P30S40	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
P32R48	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
SHS5080	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,25 B a	1,00 a
SHS5090	1,00 a	1,00 a	1,25 B a	1,50 B b	1,00 a
SHS7070	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,75 C b	1,00 a
SHS7080	1,00 a	1,00 a	1,00 A a	1,00 A a	1,00 a
XB6010	1,00 a	1,00 a	1,50 B b	1,50 B b	1,00 a
XB6012	1,00 a	1,00 a	1,50 B b	2,00 C c	1,00 a
XB7116	1,25 a	1,25 a	2,75 D b	2,75 D b	1,00 a

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

Os genótipos comportam-se de maneiras diversas frente às condições edafoclimáticas a que são submetidos e isto pode ter influência na sensibilidade aos herbicidas. A metabolização dos herbicidas pelas plantas e a velocidade de absorção e translocação é a base da seletividade, sendo que em condições de estresse as plantas

retardam o seu metabolismo, ocasionando injúrias na cultura (SWEETSER et al., 1982). Conforme relatado por FORNASIERI (2007) as cultivares precoces atingem seu potencial produtivo mais rápido do que as cultivares de milho tardias em condições climáticas adequadas, isso pode estar relacionado também ao metabolismo dos herbicidas.

Esta rápida recuperação das injúrias visuais nas plantas de milho pode ser resultado das precipitações que ocorreram nos 16 dias subseqüentes à aplicação, totalizando 48,2 mm distribuídos em pequenas quantidades diárias. Esse comportamento foi observado por CESTARE (2003) com a aplicação 60 g ha⁻¹ de nicosulfuron no híbrido de milho AGN 3050, com recuperação posterior. Possivelmente, tenha ocorrido maior atividade metabólica das plantas e, conseqüentemente, aumento na metabolização do herbicida. Segundo NICOLAI et al. (2006b), a rápida recuperação das plantas de milho pode ser atribuída às características genéticas dos híbridos, associadas às adequadas condições edafo-climáticas para o bom desenvolvimento das plantas, com conseqüente metabolização dos herbicidas aplicados.

O nicosulfuron a 50 e 60 g ha⁻¹ ocasionou danos um pouco mais evidentes nas plantas de CDXS012, NB7324, NB3234, XB7116, com notas variando de 2,20 a 2,70, porém, os valores são pouco expressivos comparado à nota máxima da escala (9,0) utilizada. JAKELAITIS et al. (2005b) não observaram sintomas de fitointoxicação em milho pipoca, quando aplicado nicosulfuron mais atrazine (8 g ha⁻¹+ 1,5 kg ha⁻¹ e 16 g ha⁻¹+ 1,5 kg ha⁻¹). Em outro trabalho, a mistura de nicosulfuron (15 g ha⁻¹) com atrazine (1,5 kg ha⁻¹) ocasionou injúrias, com sintomas constatados normalmente nas plantas de milho híbrido AGN 3180 (JAKELAITS et al., 2005a). MORO & DAMIÃO-FILHO (1999) verificaram, em seis híbridos de milho, alterações morfológicas e anatômicas nas folhas, com clorose e enrugamento da lâmina foliar, quando pulverizados com 8 g ha⁻¹ de nicosulfuron. No entanto, os sintomas desapareceram ao longo do ciclo da cultura.

Para altura de plantas (aos 15 e 30 DAA) e número de espigas por planta, a interação híbridos x herbicidas não foi significativo. No entanto, fez-se desdobramento da interação, principalmente, aquele relacionado ao efeito dos tratamentos de herbicidas (Tabela 7).

Tabela 8. Valores de F para o efeito dos tratamentos herbicidas dentro de cada híbrido para altura de plantas, número de espigas por planta. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Altura de plantas - DAA		Nº de espigas por planta
	15	30	
A015	0,95 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,14 ^{NS}
AG2040	0,16 ^{NS}	0,02 ^{NS}	2,13 ^{NS}
AG8060	0,11 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,52 ^{NS}
AGN30A05	0,24 ^{NS}	0,24 ^{NS}	0,11 ^{NS}
AGN30A06	1,20 ^{NS}	0,28 ^{NS}	1,40 ^{NS}
BM1115	0,17 ^{NS}	0,54 ^{NS}	0,17 ^{NS}
BRS1015	0,33 ^{NS}	0,07 ^{NS}	1,48 ^{NS}
BRS1031	0,75 ^{NS}	0,18 ^{NS}	2,48 [*]
BRS1035	0,62 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,74 ^{NS}
BX974	1,35 ^{NS}	19,89 ^{NS}	0,25 ^{NS}
BX981	0,07 ^{NS}	2,08 ^{**}	0,45 ^{NS}
CDXS012	1,46 ^{NS}	0,35 ^{NS}	0,07 ^{NS}
CDXT295	0,19 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,07 ^{NS}
MAXIMUS	0,95 ^{NS}	0,02 ^{NS}	1,14 ^{NS}
NB3234	1,30 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,51 ^{NS}
NB4214	0,94 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,23 ^{NS}
NB7324	0,13 ^{NS}	0,33 ^{NS}	2,55 [*]
NB8304	1,17 ^{NS}	0,18 ^{NS}	2,39 [*]
P30F36	0,16 ^{NS}	0,10 ^{NS}	1,46 ^{NS}
P30K73	0,90 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,19 ^{NS}
P30R32	1,15 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,02 ^{NS}
P30S40	0,07 ^{NS}	0,07 ^{NS}	1,19 ^{NS}
P32R48	0,24 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,62 ^{NS}
SHS5080	0,75 ^{NS}	0,22 ^{NS}	1,28 ^{NS}
SHS5090	0,74 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,04 ^{NS}
SHS7070	1,44 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,23 ^{NS}
SHS7080	0,28 ^{NS}	0,03 ^{NS}	1,28 ^{NS}
XB6010	0,62 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,08 ^{NS}
XB6012	0,55 ^{NS}	0,24 ^{NS}	1,36 ^{NS}
XB7116	3,84 ^{**}	0,87 ^{NS}	3,06 [*]

^{NS} Não significativo.

^{**} Significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

Desdobrando-se efeito dos tratamentos herbicidas em relação aos híbridos para altura de plantas aos 15 DAA, houve significância para o híbrido XB 7116. O mesmo ocorreu para o CDXS012 para altura de plantas aos 30 DAA. Para espigas número de espigas por planta houve efeito significativo para os híbridos BRS 1031, NB 7324, NB 8304 e o XB 7116.

Os desdobramentos dos híbridos em relação aos tratamentos de herbicidas para a altura de plantas e o número de espiga por planta (Tabela 8) foram todos significativos. Os híbridos de milho quando submetidos a aplicação de nicosulfuron isolado e em mistura apresentaram diferentes respostas para cada tratamento de herbicida.

Tabela 9. Resultados do teste F para o efeito dos híbridos de milho dentro de cada tratamento herbicida para altura de plantas e número de espigas por planta. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Herbicidas	Altura de plantas (cm) - DAA		Nº de espigas por planta
	15	30	
Nicosulfuron	9,85 **	8,28 **	3,71 **
Nicosulfuron	8,93 **	6,84 **	1,97 **
Nicosulfuron + atrazine	10,02 **	9,22 **	2,23 **
Nicosulfuron + atrazine	11,13 **	6,55 **	2,84 **
Testemunha capinada	10,87 **	6,14 **	4,02 **

** Significativo pelo teste F ao nível de 1 % de probabilidade

A maioria dos híbridos testados apresentaram boa detoxificação dos herbicidas, não interferindo nos dados de produtividade. Estudos realizados por SPADER et al. (2008) indicaram que os híbridos P32R48, P30F36 e Maximus não apresentaram injúria visual e nenhum efeito significativo na produtividade de grãos, altura de plantas e número de espigas por planta quando aplicado nicosulfuron mais atrazine ($25 \text{ g ha}^{-1} + 2,0 \text{ Kg ha}^{-1}$ e $50 + 2.000 \text{ g ha}^{-1}$) no estágio V₅ das plantas de milho. Estes resultados estão de acordo com os obtidos neste trabalho para os referidos híbridos.

Espécies tolerantes ao nicosulfuron degradam rapidamente o herbicida, transformando-o em compostos não fitotóxicos pela ação do citocromo P₄₅₀ monoxigenase, em reações de hidroxilação e glioxilação (FONNE-PFISTER et al., 1990). HINZ et al. (1997) estudando a interação de primisulfuron e bentazon inibindo a hidroxilação de nicosulfuron, relataram que os herbicidas age no mesmo citocromo P₄₅₀, podendo explicar o motivo de algumas misturas de herbicidas ocasionarem fitointoxicação.

Aos 15 DAA, a altura das plantas do híbrido XB 7116 foi afetada com a aplicação de 50 e 60 g ha^{-1} de nicosulfuron (Tabela 9). Na avaliação seguinte nenhum híbrido

estudado apresentou redução significativa na altura das plantas em função da aplicação de nicosulfuron isolado ou em mistura (Tabela 10). CAVALIERI et al. (2008) constataram que os híbridos B 551, Ocepar 705, B 761 e AG 7000 obtiveram redução significativa na altura das plantas aos 7 DAA, porém, aos 14 DAA apenas o B 761 ainda não havia se recuperado. TRINDADE (1995) verificou que a altura das plantas de seis cultivares de milho pipoca (Zelia 01, CMS 43 CII, CMS 42 CI, Rogobras 2, Pirapoca B, Colorado) sofreram reduções de 4, 7, 8, 9, 11 e 12 %, respectivamente aos 14 dias após a aplicação de nicosulfuron (90 e 120 g ha⁻¹). Enquanto para 30 e 60 g.ha⁻¹ a altura das plantas tratadas não diferiu significativamente da testemunha sem herbicida

Na testemunha sem aplicação de herbicida os híbridos NB4214, P30R32 e XB6010 apresentaram maior altura aos 15 DAA, e o CDXS012 a menor. Neste mesmo tratamento, o híbrido NB7324 teve a maior altura aos 30 DAA e a menor altura para o CDXS012.

Para todas as características avaliadas os resultados sobre a comparação dos híbridos de milho dentro de cada tratamento de herbicida não foram discutidos e apenas ilustrados nas tabelas. A maioria dos genótipos estudados apresenta ciclo de desenvolvimento e regiões de recomendação diferentes, como foi apresentado na Tabela 4. Como grande parte dos híbridos encontrava-se fora do seu local de adaptação, eles não conseguiram expressar o seu potencial produtivo máximo, estando em desvantagem biológica comparado aos materiais recomendados para a região onde o experimento foi realizado. Assim, atendendo especificamente ao objetivo do trabalho, preocupou-se unicamente com a comparação dos tratamentos de herbicidas dentro de cada híbrido de milho.

Para número de espigas por planta (Tabela 11), apenas dois híbridos foram afetados pela aplicação dos herbicidas. O NB7324 apresentou menor número de espigas por planta quando pulverizado com nicosulfuron, em mistura ou isolado. O mesmo foi observado para o híbrido XB7116, quando utilizado 50 e 60 g ha⁻¹ de nicosulfuron.

Na testemunha sem herbicida o híbrido NB 8304 apresentou maior número de espigas por planta em relação aos demais híbridos, e o XB 7116 o menor número.

Tabela 10. Altura (cm) das plantas de milho aos 15 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron + Atrazine	Nicosulfuron + Atrazine	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Doses (g ha ⁻¹)				
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	97,20 C	93,80 D	95,00 D	93,10 D	91,10 C
AG2040	99,90 C	100,90 D	101,30 C	99,40 C	99,60 B
AG8060	101,80 C	103,50 C	103,70 C	102,60 C	102,60 B
AGN30A05	110,00 B	110,80 B	109,30 B	108,90 B	107,70 B
AGN30A06	105,30 B	106,00 C	111,50 A	107,90 B	109,80 A
BM1115	106,20 B	104,10 C	105,20 B	103,60 C	104,50 B
BRS1015	101,80 C	105,40 C	103,50 C	103,50 C	102,50 B
BRS1031	98,60 C	103,20 C	101,40 C	100,30 C	103,40 B
BRS1035	95,80 C	96,50 D	96,40 D	100,20 C	95,80 C
BX974	106,90 B	107,85 B	106,10 C	106,93 B	107,50 B
BX981	109,10 B	106,70 C	109,10 B	102,30 B	103,80 B
CDXS012	87,40 D	80,90 E	84,20 D	87,50 D	83,20 D
CDXT295	93,50 D	93,20 D	94,30 D	92,80 D	91,50 C
MAXIMUS	105,30 B	109,30 B	104,40 B	103,50 C	104,10 B
NB3234	112,50 A	111,20 B	113,30 A	113,70 A	113,60 A
NB4214	116,60 A	117,70 A	118,90 A	117,70 A	117,40 A
NB7324	108,50 B	113,00 B	108,50 B	107,70 B	107,50 B
NB8304	109,50 B	110,80 B	109,40 B	110,20 B	111,40 A
P30F36	101,20 C	103,80 C	105,40 B	104,50 C	108,20 B
P30K73	106,00 C	111,40 D	112,50 C	110,50 C	109,90 B
P30R32	116,90 A	119,20 A	113,30 A	114,70 A	116,40 A
P30S40	115,00 A	108,10 B	111,80 A	111,30 A	107,70 A
P32R48	106,80 B	107,80 C	106,10 B	106,90 B	106,60 B
SHS5080	113,00 A	112,20 B	110,00 B	112,50 A	111,60 A
SHS5090	113,30 B	110,50 C	113,20 C	113,00 C	111,40 B
SHS7070	111,20 A	104,50 C	104,60 B	106,00 B	104,90 B
SHS7080	113,30 A	110,50 B	113,20 A	113,00 A	111,40 A
XB6010	116,80 A	116,00 A	113,60 A	112,90 A	116,70 A
XB6012	96,30 C	100,20 D	96,70 D	99,60 C	97,70 C
XB7116	104,20 B a	104,60 B a	95,60 D b	97,70 C b	105,90 B a

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

Tabela 11. Altura das plantas (cm) de milho aos 30 dias após a aplicação de nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron +	Nicosulfuron +	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Atrazine	Atrazine	Doses (g ha ⁻¹)		
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	147,40 C	143,80 C	150,50 C	150,00 C	145,90 D
AG2040	142,80 C	141,80 C	140,80 C	138,00 C	142,60 D
AG8060	155,20 C	157,10 C	158,70 B	158,80 B	152,70 D
AGN30A05	177,30 B	171,60 B	173,30 B	168,90 B	168,60 C
AGN30A06	155,90 C	148,10 C	150,70 B	148,80 C	156,20 C
BM1115	161,90 B	154,80 B	168,70 B	158,80 B	157,40 C
BRS1015	145,20 C	149,50 C	145,70 C	144,60 C	145,90 D
BRS1031	136,10 D	136,60 D	132,70 D	131,60 D	139,30 D
BRS1035	123,50 D	131,00 D	119,80 D	121,30 D	118,20 E
BX974	144,30 A	152,60 C	142,20 C	146,00 C	147,40 D
BX981	141,00 C	149,80 C	144,30 C	141,70 C	148,30 D
CDXS012	116,40 D	108,70 E	107,30 D	113,60 D	119,50 E
CDXT295	122,20 D	120,80 E	122,70 D	120,30 D	121,60 E
MAXIMUS	152,70 C	158,40 C	150,40 C	151,80 C	156,10 C
NB3234	184,40 B	181,20 B	181,90 B	179,20 B	180,00 B
NB4214	173,30 B	172,80 B	179,60 B	170,50 B	168,60 C
NB7324	201,90 A	205,90 A	209,00 A	203,20 A	201,80 A
NB8304	155,30 C	155,80 C	152,10 C	159,30 B	151,70 D
P30F36	145,90 C	151,10 C	147,60 C	147,40 C	151,10 D
P30K73	149,90 C	150,40 C	149,50 C	144,50 C	148,60 D
P30R32	164,70 B	157,30 C	157,50 B	156,00 B	158,60 C
P30S40	150,90 C	152,10 C	147,20 B	151,60 C	150,60 D
P32R48	164,20 B	165,30 B	165,80 B	163,60 B	164,50 C
SHS5080	163,10 B	165,80 B	159,50 B	160,00 B	156,90 C
SHS5090	153,20 C	154,00 C	149,30 C	152,30 C	157,40 C
SHS7070	166,90 B	164,40 B	167,10 B	164,80 B	160,80 C
SHS7080	174,90 B	173,50 B	171,90 B	172,90 B	174,70 B
XB6010	169,20 B	174,80 B	170,20 B	167,80 B	173,10 B
XB6012	135,00 D	135,70 D	128,20 D	129,00 D	129,60 E
XB7116	138,80 C	140,40 C	126,70 D	128,00 D	139,80 D

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

Tabela 12. Número de espigas por planta de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron +	Nicosulfuron +	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Atrazine		Doses (g ha ⁻¹)		
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	0,99 A	1,00 A	0,99 A	0,99 A	1,02 A
AG2040	1,05 A	0,99 A	0,97 A	0,99 A	0,91 B
AG8060	0,95 A	1,01 A	1,00 A	1,00 A	0,98 A
AGN30A05	1,00 A	1,00 A	1,00 A	0,98 A	0,99 A
AGN30A06	0,98 A	0,92 B	0,98 A	0,99 A	0,93 B
BM1115	0,97 A	0,99 A	0,99 A	1,00 A	1,01 A
BRS1015	0,92 B	0,82 C	0,86 B	0,91 B	0,89 B
BRS1031	0,92 B	0,98 A	0,99 A	0,99 A	1,06 A
BRS1035	0,84 C	0,87 B	0,85 B	0,91 B	0,86 B
BX974	0,97 A	0,95 A	0,96 A	0,94 B	0,98 A
BX981	0,95 A	0,99 A	0,99 A	1,00 A	1,01 A
CDXS012	1,00 A	1,01 A	1,01 A	1,00 A	1,02 A
CDXT295	0,99 A	0,98 A	0,99 A	1,00 A	1,00 A
MAXIMUS	0,98 A	0,99 A	1,00 A	1,07 A	1,07 A
NB3234	0,93 B	0,95 A	1,00 A	0,96 A	0,94 B
NB4214	0,93 A	0,95 A	1,00 A	0,96 A	0,94 A
NB7324	0,97 A b	0,95 A b	0,96 A b	0,95 A b	1,08 A a
NB8304	0,96 A	1,06 A	1,06 A	1,02 A	1,09 A
P30F36	0,97 A	0,94 A	0,94 A	0,89 B	0,88 B
P30K73	0,96 A	0,95 A	0,98 A	0,98 A	0,98 A
P30R32	0,99 A	1,00 A	1,00 A	1,00 A	1,00 A
P30S40	1,01 A	1,02 A	0,97 A	0,96 A	0,94 B
P32R48	0,93 B	0,95 A	0,96 A	0,91 B	0,90 B
SHS5080	0,94 B	0,95 A	0,99 A	0,92 B	0,89 B
SHS5090	1,00 A	1,02 A	1,00 A	1,00 A	1,03 A
SHS7070	0,99 A	0,99 A	1,03 A	1,00 A	1,00 A
SHS7080	0,72 B	0,97 A	0,92 A	0,94 B	0,87 B
XB6010	0,91 B	0,91 B	0,92 A	0,93 B	0,91 B
XB6012	1,04 A	1,00 A	0,97 A	0,94 B	0,99 A
XB7116	0,84 C a	0,81 C a	0,72 B b	0,69 B b	0,84 B a

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

Os híbridos BRS1031 e BX 981 apresentaram menor massa de 1000 grãos quando tratados com nicosulfuron isolado a 60 g ha^{-1} . Para o NB 4214, o NB 8304 e o P 30K73 independente do tratamento de herbicida comparado à testemunha, houve redução na massa de 1000 grãos. Os grãos do híbrido P 32R48 tiveram a massa reduzida com a aplicação de 50 e 60 g ha^{-1} de nicosulfuron (Tabela 12).

No tratamento sem herbicida o híbrido que apresentou maior massa de 1000 grãos foi o AGN30A05, e o CDXT 295 a menor massa.

Para a produtividade de grãos (Tabela 13) sete híbridos foram afetados negativamente pela aplicação do herbicida nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine. Para o BRS1031, o NB 7324 e o P30R32 houve menor produção independente do herbicidas e dose pulverizado. Para o BRS1015 obteve-se redução na produtividade de grãos quando tratado com nicosulfuron isolado nas duas doses testados. Os híbridos AGN30A05, BX981 e SHS 5090 sofreram redução na produção com a aplicação de 60 g ha^{-1} com nicosulfuron.

PEREIRA FILHO et al. (2000) relataram que a produtividade média dos híbridos BRS3060, 3101 e 2114 não foi influenciada pela aplicação de nicosulfuron ($50, 60$ e 70 g ha^{-1}). Em outro estudo, além do excelente controle de plantas daninhas, o nicosulfuron a 60 g ha^{-1} não afetou a produção de grãos do milho (JAMES et al., 2006).

No tratamento sem aplicação de herbicida os híbridos que apresentaram maior produtividade de grãos foram o BX 974 e o AG 8060, e o A015 menor valor.

Tabela 13. Massa de 1000 grãos (g) de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron +	Nicosulfuron +	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Atrazine		Doses (g ha ⁻¹)		
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	293 C	297 C	303 C	296 C	297 C
AG2040	295 C	304 B	287 C	290 C	309 B
AG8060	271 D	260 D	260 D	258 E	262 D
AGN30A05	349 A	345 A	356 A	366 A	373 A
AGN30A06	297 C	298 C	300 C	299 C	313 B
BM1115	286 C	283 C	291 C	280 D	283 B
BRS1015	306 B	307 B	311 C	316 D	305 B
BRS1031	302 B a	304 B a	307 B a	297 C b	305 B a
BRS1035	282 D	282 C	271 D	275 D	299 B
BX974	291 C	282 C	281 D	263 E	284 C
BX981	288 C a	291 C a	280 D a	255 E b	286 C a
CDXS012	216 E	222 E	220 E	220 F	226 E
CDXT295	236 E	227 E	224 E	218 F	237 E
MAXIMUS	230 E	232 E	232 E	221 F	229 E
NB3234	229 E	225 E	222 E	224 F	220 E
NB4214	232 E b	238 E b	244 E b	240 F b	279 D a
NB7324	267 D	270 D	267 D	262 E	266 D
NB8304	216 D b	220 E b	225 E b	223 D b	259 E a
P30F36	303 C	303 C	287 C	285 C	312 B
P30K73	287 D b	291 C b	271 D b	281 C b	313 B a
P30R32	304 B	294 C	306 C	291 C	302 B
P30S40	305 B	308 B	305 C	300 C	312 B
P32R48	274 D a	277 C a	259 D b	257 E b	280 D a
SHS5080	276 D	266 D	273 D	276 D	271 D
SHS5090	268 D	268 D	262 D	257 E	285 C
SHS7070	279 D	280 C	277 D	280 D	275 D
SHS7080	325 A	311 B	330 B	312 B	318 B
XB6010	329 A	328 A	332 B	330 B	347 A
XB6012	334 A	324 A	324 B	325 B	339 A
XB7116	316 B	314 B	314 C	313 B	309 B

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

Tabela 14. Produtividade (kg ha^{-1}) de grãos de milho tratado com nicosulfuron, isolado e em mistura com atrazine, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Híbridos	Nicosulfuron +	Nicosulfuron +	Nicosulfuron	Nicosulfuron	Testemunha
	Atrazine		Doses (g ha^{-1})		
	20 + 1500	40 + 3000	50	60	
A015	4230 D	4051 E	5001 D	4840 D	4808 D
AG2040	6420 B	6978 B	6362 C	6600 B	6610 B
AG8060	7304 A	7611 A	7394 A	7939 A	7725 A
AGN30A05	7368 A a	7266 B a	7134 B a	6836 A b	7477 A a
AGN30A06	6075 B	6191 C	6131 C	6214 B	6434 C
BM1115	6484 B	6286 C	6713 B	6176 B	6479 C
BRS1015	5683 C a	5353 D a	4893 D b	4800 D b	5358 D a
BRS1031	7002 A b	7042 B b	6195 C c	6470 B c	8118 A a
BRS1035	4875 D	5351 D	5257 D	5284 C	5477 D
BX974	7760 A	7926 A	7505 A	7227 A	7991 A
BX981	6900 A a	6448 C a	6639 B a	5702 C b	6923 B a
CDXS012	5711 C	5457 D	5342 D	5562 C	5457 D
CDXT295	5089 D	5291 D	5307 D	5168 D	5506 D
MAXIMUS	6913 B	6307 C	6165 C	6770 A	6727 B
NB3234	6414 B	6103 C	6073 C	5932 C	6362 C
NB4214	5713 C	6080 C	5806 C	5318 C	6066 D
NB7324	6489 A b	7089 B b	7359 A b	6968 A b	7852 A a
NB8304	6745 A	7370 B	7462 A	7347 A	7336 B
P30F36	5690 C	5494 D	5085 D	5334 C	6046 C
P30K73	6780 A	7146 B	6938 B	7095 A	7172 B
P30R32	6380 B b	6164 C b	6453 B b	6321 B b	7392 B a
P30S40	4761 D	5044 D	4954 D	4506 D	4971 D
P32R48	5785 C	5732 D	5989 C	5606 C	5819 C
SHS5080	6316 B	6103 C	5754 C	5862 C	6080 C
SHS5090	6242 B a	6301 C a	6287 C a	5587 C b	6688 B a
SHS7070	6135 B	6409 C	5935 C	6016 C	6001 C
SHS7080	5861 C	5584 D	5913 C	5557 D	5595 D
XB6010	5328 C	5475 D	5424 D	5320 D	5819 C
XB6012	6687 B	6742 C	6246 C	6171 C	5924 C
XB7116	5683 C	5353 D	4893 D	4800 D	5358 D

Com base no teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, médias seguidas de letra maiúscula, nas colunas, comparam híbridos dentro de cada tratamento herbicida e, letras minúsculas, nas linhas, comparam os tratamentos herbicidas para cada híbrido.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o presente trabalho e, face aos resultados obtidos, foi possível concluir que:

a) Com base na produtividade de grãos, o nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine foi seletivo a 23 híbridos: A015, AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, BM 1115, BRS 1035, BX 974, CDXS 012, CDXT 295, MAXIMUS, NB 3234, NB 4214, NB 8304, P 30K 73, P 30F36, P32R48, P30S40, SHS 5080, SHS 7070, SHS 7080, XB 6010, XB 6012, XB 7116.

b) Entre os 30 híbridos estudados, apenas 12 híbridos apresentaram efeito significativo de fitointoxicação (AG 2040, AG 8060, AGN 30A06, CDXS 012, CDXT 295, NB 3234, NB 7324, SHS 5090, SHS 7070, XB 6010, XB 6012, XB 7116). As injúrias visuais causados pela aplicação de 50 e 60 g ha⁻¹ de nicosulfuron foram mais pronunciadas do que as doses de nicosulfuron em mistura com atrazine.

d) Os híbridos que sofreram perda na produção de grãos pela aplicação de nicosulfuron, isolado ou em mistura com atrazine, foram AGN 30A05, BRS 1015, BRS 1031, BX 981, NB7324, SHS 5090, P 30R32.

6 REFERÊNCIAS

ANDERSON, D.D., NISSEN, S.J., MARTIN, A.R., Mechanism of primisulfuron resistance in a shattercane (*Sorghum bicolor*) biotype. **Weed Science**, Lawrence, v.46, n.1, p.158-162, 1998.

ANDRADE, F.; CIRILO, A.; UHARTS, S.; OTEGUI, M. **Ecofisiologia de cultivo de maíz**. Balcaral: La Barresa, 1996, 392p.

ASHTON, F.M., MONACO, T.D. **Weed science: principles and practices**. 3 ed. New York : J. Wiley, 1991. 272p.

BAGHESTANI, M.A.; ZAND, E.; SOUFIZADEH, S.; ESKANDARI, A.; AZAR, R.P.; VEYSI, M.; NASSIRZADEH, N. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to controle weeds in maize (*Zea Mays* L). **Crop Protection**, Amsterdam, v.26, n.7, p.936-942, 2007.

BASF. **The chemical company**. Disponível em : <<http://www.basf.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2007

BLANCO, H.G. A importância do controle das ervas daninhas na cultura do milho **Agroquímica**, v.18, p.14-18, 1982.

BONIS, P.; ARENDAS, T.; MARTON C.L; BERZSENYI, Z. Herbicide tolerance of martonvasar maize genotypes. **Acta Agronômica Hungarica**, v.54, n.4, p.517-520, 2006.

BORGHI, E.; COSTA, N.V.; CRUSCIOL, C.A.C.; MATEUS, G.P. Influência da distribuição espacial do milho e da *Brachiaria brizantha* consorciadas sobre a população de plantas daninhas em sistema plantio direto na palha. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.3, p.559-568, 2008.

CAREY, J. B.; PENNER, D.; KELLS, J. J. Physiological basis for nicosulfuron and primisulfuron selectivity in five plant species. **Weed Science**, Lawrence, v.45, n.1, p.22-30, 1997.

CAVALIERI, S.D.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; RIOS, F.A.; FRANCHINI, L.H.M. Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.203-214, 2008.

CENTURION, J.F. **Caracterização e classificação dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal**. 1998. 84f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

CESTARE, M.A. **Recuperação da pastagem de capim-brachiária (*Brachiaria decumbens*) após o plantio das culturas de soja e milho, no sistema de semeadura direta**. 2003. 78 f., 2003. 78p. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 14 de dezembro de 2008.

DOURADO NETO, D.; ALVES, V.C; SCHIDT, W.; FAVARIN, J.L.; BONNECARRERE, R.A.G.; MANFRON, P.A. Morfologia e produtividade milho, afetado por herbicidas em duas épocas de aplicação. **Uruguaina**, v.10, n.1, p.82-94, 2003.

DUARTE, F. N. Determinação do período de competição de plantas daninhas fundamentando nos estádios fenológicos da cultura do milho (*Zea mays*). 2000. 81p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Respost of three third and fourth Medetings of European Weed Research Council Committee on Methods. **Weed Research**, Lawrence, v. 4, p. 88, 1964.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Milho: ecofisiologia e rendimento. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Coord.). Tecnologia da produção de milho. Piracicaba: Publique, 1997. p.157-170.

FANCELLI, A. L.; OVEJERO LOPÉS, R.F.; DOURADO NETO, D.; VOCURCA, H.L. Influência do uso de herbicidas no rendimento e nos componentes de produção de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. **RESUMOS...** Recife, 1998. p. 245.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba. Agropecuária, 2000, 360p.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análise de variancia (Sisvar)**.versão 4.6. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. CD-Rom.

FONNE-PFISTER, R.; GAUDIN, J.; KREUZ, K.; RAMSTEINER, K.; EBERT, E. Hidroxilation of primisulfuron by inducible cytochrome P₄₅₀ dependent monooxygenase system from maize. **Pesticida Bicochemistry Physiology**, San Diego, v.37, n.1, p.165-173, 1990

FORNASIERI FILHO, D. A cultura do milho. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p

FREITAS, I L.; FREITAS, J.P.; FREITAS JUNIOR, S.P.; FREITAS, S.J.; VIEIRA, H.D.; OGLIARE, J.; FREITAS, J.L.P. Seletividade e eficiência de herbicidas pós-emergentes no controle de plantas daninhas, na cultura do milho (*Zea mays*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, Ouro Preto, 2008. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008. CD-ROM.

GERALDO, J. S. **Efeito do herbicida nicosulfuron sobre a divisão celular do meristema radicular em oito cultivares de milho.** 2003. 53f. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

GUBBIGA, N.G., et al. Effect of nicosulfuron on johnsongrass (*Sorghum halepense*) control and corn (*Zea mays*) performance. **Weed Technology**, Lawrence, v. 9, n.3, p.574-581, 1995.

HALFORD, C.; HAMILL, A.S.; ZHANG, J. L.; DOUCET, C. Critical period of weed control in no-till soybean (*Glycine max*) and corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, Lawrence, v.14, n.4, p.773-784, 2001.

HATTON, P.J.; COLE, D.J.; EDWARDS, R. Influence of plant age on glutathione levels on glutathione transferases involved in herbicide detoxification in corn (*Zea mays*) and giant foxtail (*Setaria faberi* Herrm). **Pesticide Biochemistry and Physiology**. San Diego, v.54, n.24, p.199-209, 2006

HINZ, J. R.R.; OWEN, M.D.K.; BARRET, M. Nicosulfuron, primisulfuron, and bentazon hydroxylation by corn (*Zea mays*), woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) and shattercane (*Sorghum bicolor*) cytochrome P-450. **Weed Science**, Lawrence, v.45, n4, p.474-480, 1997.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V. MACHADO, A.F.L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas

de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.71-79, 2003.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; SILVA, A.F.; FERREIRA, L.R.; VIANA, R.G. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria Brizantha*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 69-78, 2005a.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R. e VIVIAN, R. Controle de plantas daninhas na cultura do milho-pipoca com herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 3, p.509-516, 2005b.

JAMES, T.K.; RAHMAN, A; TROLOVE, M. Optimal timing for post emergence applications of nicosulfuron for weed control in maize. **New Zealand Plant Protection**, Hastings New Zealand, v. 59, p.250-254, 2006.

KARAM, D.; OLIVEIRA, M.F. Seletividade de Herbicidas na cultura do milho. Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 8p. (Circular Técnica, 98)

KLECZKOWSKI, L. A. Inhibitor of photosynthetic enzymes / carries and metabolism. **Ann Annual Review of Plant physiology**, Palo Alto, v. 45, p.336-367, 1993.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F **Desempenho da cultura de milho (*Zea mays*) submetida a diferentes herbicidas na ausência de plantas daninhas**. Piracicaba, 2000. 46 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2000

LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; BAREKA, J.F. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Eds.). **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003a. p.47-79.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA Y GARCÍA, A. CHRISTOFFOLETI, P.J. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*) aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.3, 2003b.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; GARCÍA, A. G.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; DOURADO NETO, D.; MARTINS, F.; NICOLAI, M. Using thermal units for estimating critical period of weed competition in off-season maize crop. **Journal of Environmental Science and Health**. Philadelphia ,v.40, n.1, p.1-11, 2005.

LUM, A.F; CHIKOYED, D.; ADESIYAN, S.O. Control of *Imperata cylindrica* (L.) Raluschel (speargrass) with nicosulfuron and its effects on the growth, grain yield and food components of maize. **Crop Protection**, Amsterdam, v.24, p.41, 2005

MARTINS,C.C.; NAKAGAWA,J.;MARTINS, D. Seletividade de herbicidas sobre a produtividade e a qualidade de sementes de sorgo granífero. **Agropecuária Técnica**, v.27, n.1, 2006.

McMULLAN, P.M.; BLACKSHAW, R.E. Postemergence green foxtail (*Setaria viridis*) control in corn (*Zea mays*) in Western Canada. **Weed Technology**, Champaign, v.9, n.1, p.37-43, 1995.

MORO, F. **Tolerância de genótipos de milho (*Zea mays* L.) ao herbicida nicosulfuron**. 2003. 88 f. (Tese – Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2003.

MORO, F. V.; DAMIÃO-FILHO, C. F. Alterações morfoanatômicas das folhas de milho submetidas à aplicação de nicosulfuron. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 17, n.3, p.331-337, 1999.

MORTON, C.A.; HARVEY, R.G. Sweet corn (*Zea mays*) hybrid tolerance to nicosulfuron. **Weed Technology**, Champaign v.6, n.1, p.91-96, 1992.

NICOLAI, M.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; CARVALHO, S.J.P.; MOREIRA, M.S.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos da adubação nitrogenada em cobertura sobre a seletividade de herbicidas à cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n.2, p.279-286, 2006a.

NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J.P.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Aplicação conjunta de herbicidas e inseticidas na cultura do milho. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.413-420, 2006b.

NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; TAROZZO FILHO, H.; FRANCISCO, M.O.; CAMPOS, L.H.F.; CHISTOFFOLETI, P.J. Tolerância de híbridos de milho aos principais tratamentos herbicidas pós emergentes da cultura do milho. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, Ouro Preto, 26., 2008. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008. CD-ROM.

NOSRATTI, I.; ALIZADE, H. M.; MAKMASOUMI, T. Evaluation the efficiency of three sulfonylure herbicide and their effects on maize (*Zea mays*) grains yield. **Journal of Biological Sciences** . v.7, p.1262-1265, 2007

OLIVEIRA JUNIOR R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária 2001a. p. 207-260.

OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária 2001b. p.291-314.

PARKER, R.G.; YORK, A. C.; JORDAN, D. L. Weed control in glyphosate-resistant corn as affected by preemergence herbicide and timing of postemergence herbicide application. **Weed Technology**, Lawrence, v.20, p.564-570, 2006.

PARRELLA , R.A.C. **Resposta diferencial de famílias endogâmicas de milho ao herbicida nicosulfuron**. 2004. 64f. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade federal de lavras. Lavras, 2004.

PARTENIANI, E.; CAMPOS, M.S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. 817 p.

PEIXOTO, C. M.; RAMOS, A. A. **Milho**: manejo de herbicida, caderno técnico, Pelotas: Cultivar, 2002. 10p. (Cultivar grandes culturas, 42)

PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, M.F.; PIRES, N.M. Tolerância de Híbridos ao herbicida nicosulfuron. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.18, n.3, p.479-482, 2000.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.34.

RIZZARDI, M.A.;KARAM,D.; DA CRUZ, M.B. Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo. In: VARGAS, L.; ROMAN. E.S. (Eds). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.571-594.

RIZZARDI, M.A.; ZANATTA, F.S.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Controle de plantas daninhas em milho em função de épocas de aplicação de nitrogênio. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.113-121, 2008.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos autores, 2005. 592 p.

SA, M. **Aspectos morfológicos e fisiológicos de cultivares modernas e primitivas de milho**. Lavras: Universidade federal de lavras, 2001. 54p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

SILVA, A. A. FREITAS, F.M.; FERREIRA, L.R.; JAKELAITIS, A. Efeito de mistura de herbicida com inseticida sobre a cultura do milho, as plantas daninhas e a lagarta-do-cartucho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 517-525, 2005.

SPADER, V.; VIDAL, R.A. Seletividade e dose de injúria e econômica de nicosulfuron aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n. 6, p. 929-934, 2001.

SPADER, V.; ANTONIAZZI, N.; LUCKMANN, J. M.; MAKUCH, E. I.; HILARIO, J. M. N. Seletividade de herbicidas pós-emergentes em híbridos de milho. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26., 2008, Ouro Preto. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008. CD-ROM.

SWEETSER, P. B.; SCHOW, G. S.; HUTCHISON, J. M. Metabolism of chlorsulfuron by plants: biological basis for selectivity of a new herbicide for cereals. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Washington, v. 17, p. 18-23, 1982.

TIMMERMAN, K, P. Molecular characterization of corn glutathione S-transferase isozymes involved in herbicide detoxification. **Physiology Plant**, Copenhagen, v.77, p.465-471, 1989.

TRINDADE, A. F. Estudo da tolerância de cultivares de milho pipoca (*Zea mays* L.) a herbicidas. 1995, 105 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras. Lavras, 1995.

WILLIAMS, B. J.; HARVEY, G. Effect of nicosulfuron timing on wild-proso millet (*Panicum miliaceum*) control in sweet corn (*Zea mays*) **Weed Technology**. Lawrence, v. 14, p. 377–382, 2000.

APÊNDICE A. Total das precipitações pluviiais diárias nos meses de novembro de 2006 a abril de 2007. UNESP/Campus de Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Dia	2006		2007			
	nov	dez	jan	fev	mar	abr
1	42,6	0,0	47,0	0,6	0,5	0,0
2	2,3	0,3	15,5	13,7	0,0	0,0
3	25,9	22,4	20,6	0,0	0,0	0,0
4	8,5	10,0	42,9	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,2	25,0	13,2	0,0	0,0
6	18,5	29,1	14,3	2,9	0,0	0,0
7	0,0	0,0	9,4	1,3	0,0	0,0
8	0,0	19,6	33,7	9,4	0,0	7,3
9	2,3	15,1	22,3	0,0	19,6	0,0
10	1,1	^(*) 1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	2,3	0,0	33,5	9,5	0,0
12	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0
13	0,4	5,7	27,1	0,0	1,6	0,0
14	0,0	1,5	83,8	0,0	1,9	0,0
15	0,0	6,4	19,9	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	6,2	0,0	32,6	0,0
17	0,0	6,0	11,0	0,0	31,2	0,0
18	0,0	0,0	52,3	8,8	16,6	0,0
19	1,5	0,3	0,0	7,4	2,6	0,0
20	3,0	3,5	1,3	0,0	0,0	0,1
21	0,0	6,5	2,6	0,0	0,2	19,4
22	0,0	6,7	2,5	0,0	0,3	0,0
23	0,0	1,5	15,6	0,0	0,0	0,0
24	8,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,2	6,3	9,0	0,5	11,3	0,0
26	2,3	0,0	4,0	44,0	0,0	19,7
27	0,0	33,6	25,0	9,5	0,0	3,3
28	30,6	0,0	17,6	1,7	0,0	0,0
29	4,5	0,4	2,0	0,0	0,0	0,1
30	0,0	22,5	26,5	0,0	0,0	0,0
31	0,0	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	153,8	248,7	537,1	147,0	127,9	49,9

(*)Data da aplicação

APÊNDICE B. Médias diárias de temperatura e umidade relativa do ar nos meses de novembro 2006 a abril 2007. UNESP/Campus de Jaboticabal, SP. 2006/2007.

Dia	Temperatura						Umidade relativa do ar					
	2006		2007				2006		2007			
	nov	dez	jan	fev	mar	abr	nov	dez	jan	fev	mar	abr
1	25,8	24,5	21,1	25,9	23,6	25,9	66,8	64,4	89,7	75,8	77,5	63,3
2	22,8	24,3	21,1	24,9	25,3	25,9	84,3	66,3	89,6	79,6	61,0	59,0
3	24,0	24,6	21,6	24,1	25,6	26,2	79,0	72,6	87,7	72,7	61,0	55,5
4	23,7	22,7	22,7	25,4	25,4	25,8	77,4	82,8	85,2	70,0	62,0	62,5
5	25,3	22,8	21,3	25,6	25,5	25,3	72,2	82,3	89,0	72,4	55,8	69,2
6	24,7	24,0	21,5	23,2	25,9	24,2	76,9	78,3	89,9	84,8	55,9	69,1
7	23,9	22,9	23,0	23,7	26,3	23,0	71,9	78,1	84,3	82,0	60,6	76,3
8	21,7	23,6	24,6	24,1	26,5	21,3	63,6	74,7	77,8	81,4	59,9	86,0
9	22,0	22,6	24,4	24,9	24,5	22,8	59,7	84,5	80,8	79,2	70,5	74,8
10	19,5	(*)24,2	25,3	26,2	25,1	22,6	61,2	(*)79,4	78,7	71,7	67,2	67,0
11	18,6	24,7	26,4	23,4	24,9	23,7	61,8	74,1	72,1	82,3	69,1	66,6
12	20,1	24,3	26,2	21,1	25,9	24,7	58,9	73,4	74,3	81,6	61,2	65,0
13	20,2	23,4	24,3	22,3	25,0	24,5	63,7	80,8	80,6	70,4	67,8	64,1
14	21,1	22,9	22,6	23,3	24,7	24,4	64,8	88,2	88,7	68,5	70,8	61,9
15	23,9	24,6	22,9	24,1	24,0	24,2	56,1	79,0	87,0	67,3	74,6	63,9
16	25,9	24,7	22,6	25,5	24,5	24,1	56,0	84,6	85,8	65,0	75,1	63,6
17	22,6	25,0	23,7	26,7	22,6	23,1	50,8	76,5	84,7	65,1	83,5	66,2
18	28,5	26,5	22,9	25,3	22,7	23,0	48,6	69,3	88,1	73,9	83,2	64,6
19	25,7	24,9	25,5	23,8	21,4	23,5	64,7	83,2	77,1	81,5	83,4	65,7
20	24,0	24,0	24,1	23,9	22,2	23,2	73,6	80,2	83,2	81,0	72,3	67,8
21	23,5	23,1	22,8	25,4	23,0	22,8	73,3	84,4	85,0	71,3	68,5	74,9
22	25,3	24,8	22,8	25,5	23,8	23,2	57,9	75,4	84,4	60,3	80,0	74,2
23	26,5	24,4	21,6	25,4	25,1	23,9	50,8	79,1	88,6	59,0	72,8	70,4
24	26,9	26,1	23,6	25,8	25,5	24,8	51,3	71,5	79,3	55,6	68,4	67,3
25	24,2	23,5	23,4	23,3	24,6	24,9	75,4	79,0	83,0	69,2	70,9	70,1
26	23,4	24,3	25,2	22,8	25,5	23,8	79,9	76,8	77,4	95,1	66,5	75,9
27	25,0	24,3	21,9	22,0	26,3	21,4	71,5	79,0	90,5	74,8	61,8	81,7
28	24,8	23,8	22,8	22,5	26,8	20,1	72,0	77,1	86,8	82,5	60,2	71,5
29	24,3	24,9	24,2		26,5	20,1	79,9	69,7	80,9	-	61,4	78,2
30	24,6	21,8	25,0	-	26,2	21,9	74,5	78,7	81,1	-	59,5	72,4
31	-	21,5	26,9	-	26,4	-	-	90,2	80,9	-	58,5	-

(*)Data da aplicação

APÊNDICE C. Interpretação da escala de notas para a avaliação visual de fitotoxicidade de herbicidas em culturas agrícolas, adotado pelo European Research Council (EWRC, 1964).

Nota	Interpretação pelo sintomas
1	Nulo
2	Muito leve
3	Leve
4	Moderado
5	Moderado
6	Moderado
7	Forte
8	Muito Forte
9	Morte