

Efeito do residual no solo de nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine sobre culturas agrícolas subsequentes

Carryover effect of nicosulfuron alone and tank mixture with atrazine on subsequent crops

Fernando Tadeu de Carvalho ¹, Talita Breda Moretti ², Priscila Alves de Souza ³

Resumo - O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do residual no solo dos herbicidas nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine sobre as culturas de soja, feijão, algodão, pepino, girassol e arroz, semeadas em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas. O experimento foi desenvolvido no período de novembro/2008 a abril/2009, na FEP-UNESP, no município de Selvíria/MS, em solo com textura argilosa. O experimento foi conduzido sob o sistema de plantio convencional com as culturas sendo semeadas em espaçamento de 0,5 m. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições, por cultura. As parcelas foram dimensionadas com 15 m² (3m x 5m), com 10 m² centrais de área aplicada. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha⁻¹) e nicosulfuron (60 g ha⁻¹) aplicados ao solo aos 75, 60, 45, 30, 15 e 7 dias antes da semeadura das culturas e uma testemunha sem herbicida. Considerando-se os resultados obtidos concluiu-se que as culturas do feijão (Carioca), pepino (Caipira-Esmeralda) e girassol (Dow M734-G3) podem ser semeadas após 30 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado. A cultivar de soja Carrera pode ser semeada 15 e 30 dias após a aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado, respectivamente. O algodão (Delta-Opal) pode ser semeado após 60 e 45 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado, respectivamente. Já o arroz (Primavera) pode ser semeado após 60 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

Palavras-chave: Accent, Atrazinax 500, carryover, herbicidas.

Abstract - The work was developed with the objective of evaluating the carry over effect in soil of nicosulfuron herbicide isolated and nicosulfuron + atrazine over soybean, bean, cotton, cucumber, sunflower and rice crops, sown in different periods after herbicides application. The experiment was carried out from November/2008 to April/2009, at FEP-UNESP, in Selviria, County/MS, with clayey soil. The experiment was conducted under conventional tillage with crops sown in 0.5 cm spacing. The experimental design was randomized complete block with 13 treatments and 4 replications per crop. Plots were scaled with 15 m² (3m x 5m), with 10 m² of applied central area. Treatments consisted of nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g .ha⁻¹) and nicosulfuron (60 g .ha⁻¹) herbicides applied to the soil at 75, 60, 45, 30, 15 and 7 days before crop sowing and a check without herbicide. Considering the obtained results, it was concluded that

¹ Professor Dr., DBZ-FEIS-UNESP, Ilha Solteira/SP, Brasil. E-mail: ftadeu@bio.feis.unesp.br;

² Pós-graduanda de Agronomia, FEIS-UNESP, Ilha Solteira/SP;

³ Aluna do curso de Agronomia Universidade Castelo Branco - UNICASTELO, Fernandópolis/SP.

bean (Carioca cultivar), cucumber (Caipira-Esmeralda cultivar) and sunflower (Doe M734-G3 genotype) crops may be sown 30 days after atrazine + nicosulfuron application, as soon as isolated nicosulfuron. Soybean crop (Carrera cultivar) may be sown between 15 and 30 days after nicosulfuron + atrazine application and isolated nicosulfuron, respectively. Cotton crop (Delta-Opal cultivar), may be sown after 60 and 45 days of nicosulfuron + atrazine and isolated nicosulfuron application, respectively. However, rice crop (Primavera cultivar) may be sown 60 days after nicosulfuron + atrazine and isolated nicosulfuron application.

Key-words: Accent, Atrazinax 500, carryover, herbicides.

Introdução

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares e produtividade média de 3.670 kg ha⁻¹ (IBGE, 2009). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho & Galli, 1993; Velini et al., 1993; Silva et al., 1993; Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Existem diferentes métodos para o controle das plantas daninhas. Nas regiões tecnificadas de cultivo do milho o controle químico é o que tem sido mais utilizado através, principalmente, dos herbicidas atrazine na pré-emergência e do nicosulfuron na pós-emergência. O atrazine pertence ao grupo químico das triazinas, é um herbicida residual totalmente seletivo para a cultura do milho, indicado para o controle de plantas daninhas de folhas largas e algumas gramíneas em pré ou pós-emergência inicial (López-Ovejero et al., 2003). O nicosulfuron pertence ao grupo químico das sulfoniluréias, é um herbicida pós-emergente recomendado para a cultura do

milho no controle de gramíneas e algumas folhas largas (Rodrigues & Almeida, 2005; Andrei, 2005; Lorenzi et al., 2006).

O manejo de plantas daninhas através da aplicação de herbicidas é uma característica do cultivo agrícola tecnificado, entretanto é sempre importante que seja observado e respeitado o período residual dos herbicidas para que as culturas subsequentes não sejam afetadas. O parâmetro utilizado para estimar a persistência do produto no solo é a meia-vida que, segundo Rodrigues & Almeida (2005), é de 55 dias para atrazine e de 21 dias para nicosulfuron, porém como as culturas respondem diferentemente quanto à sensibilidade aos herbicidas, são importantes os trabalhos de pesquisa que analisem as diferentes situações.

López-Ovejero et al. (2003) citam que além eficiência no controle de plantas daninhas, é importante saber a influência que os herbicidas usados tanto em pré como em pós-emergência causam no desenvolvimento da cultura de milho e das culturas subsequentes.

Ressalta-se que a cultura do milho é semeada em diferentes épocas do ano, nas modalidades de milho normal e safrinha, e que é possível que o efeito residual dos herbicidas, venha a afetar o crescimento de culturas subsequentes. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do residual no solo dos herbicidas nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine sobre as culturas de soja, feijão, algodão,

pepino, girassol e arroz, semeadas em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de novembro/2008 a abril/2009, em área irrigada da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da UNESP - FEIS, nas coordenadas S 20°20'34,3" e WO 51°24'01,6", com 335 metros de altitude, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado, na região nordeste do Mato Grosso do Sul. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa, com 40% de argila, 52% de areia e 8% de silte.

As culturas testadas no experimento foram a soja (*Glycine max*) cultivar Carrera (precoce); feijão (*Phaseolus vulgaris*) variedade carioca; algodão (*Gossypium hirsutum*) variedade Delta-Opal; pepino (*Cucumis sativus*) cultivar Caipira-Esmeralda; girassol (*Helianthus annuus*) híbrido Dow M734-G3 e arroz (*Oryza sativa*) variedade Primavera. As culturas de soja, feijão, algodão, girassol e arroz, foram semeadas mecanicamente no sistema de plantio convencional, em solo nú e destorroado, em 25/01/2008, no espaçamento de 0,50 m entre-linhas.

A semeadura de pepino foi realizada manualmente, nas mesmas condições de solo e espaçamento. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições, para cada cultura. As parcelas foram dimensionadas com 4 linhas de cada cultura, caracterizadas por 3 m de comprimento e 5 m de largura, totalizando 15 m², com 10 m² centrais de área aplicada. A área total do experimento foi de 4680 m².

Os tratamentos culturais realizados na área experimental foram os normais exigidos pela cultura no que diz respeito às adubações e ao

controle de pragas e doenças. A adubação foi realizada concomitantemente à semeadura, utilizando-se a fórmula comercial 8-28-16 (NPK) + 0,3% de Zinco, à base de 250 kg ha⁻¹. As plantas daninhas que ocorreram, foram capinadas e retiradas manualmente de todos os tratamentos durante todo o período do ensaio.

Os herbicidas nicosulfuron isolado (60 g ha⁻¹; formulação comercial Accent[®] 80 g ha⁻¹) e nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha⁻¹; formulação comercial Accent[®] + Atrazinax 500[®] 40 g + 3 L ha⁻¹), acrescidos de óleo mineral Assist com 0,3% v/v, foram aplicados ao solo aos 75, 60, 45, 30, 15 e 7 dias antes da semeadura das culturas, com o intuito de se analisar o efeito residual ("carryover") sobre as plantas cultivadas e de uma testemunha sem herbicida.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador costal com pressão constante (CO₂) de 45 lb pol⁻², provido de tanque com capacidade de dois litros (garrafas descartáveis), e com barra equipada com quatro pontas tipo leque, Teejet XR 110.02, espaçados de 0,5 metros, o que proporcionou volume de calda de 200 L ha⁻¹. Em todas as aplicações o solo encontrava-se com umidade; a temperatura do ambiente foi sempre menor que 31°C, a UR ar superior a 55% e a velocidade do vento inferior a 2 km h⁻¹.

A seletividade dos tratamentos às plantas das culturas foi avaliada aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS). Utilizou-se uma escala visual, considerando-se a biomassa e a coloração das plantas tratadas comparadas com as plantas da testemunha, atribuindo-se notas de 0% a 100%, onde 0% representou nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100% a morte total das plantas, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). No florescimento das culturas foi avaliada a altura de plantas, sendo os resultados submetidos a análise de variância

e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os dados médios de fitotoxicidade dos herbicidas e altura de plantas no florescimento das culturas de soja, feijão, algodão, pepino, girassol e arroz, estão apresentados nas Tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Ressalta-se que em todos os tratamentos ocorreram sintomas de fitotoxicidade inicial (15 DDS), que foram diminuindo gradativamente nas avaliações subsequentes (30 e 45 DDS).

Os sintomas de fitotoxicidade observados já eram esperados pela não seletividade dos herbicidas (atrazine e nicosulfuron) às culturas estudadas. Ressalta-se que a recomendação oficial para o herbicida nicosulfuron, entre a aplicação e o plantio, é de 30 dias para a soja, o feijão, o algodão e o girassol; 45 dias para o arroz e 60 dias para hortaliças como o pepino (Rodrigues & Almeida, 2005). Entretanto, o residual dos produtos no solo é bastante dependente de condições edafoclimáticas (Ulbrich et al., 2005), o que pode causar diferenças nas pesquisas realizadas em condições variadas.

Tabela 1. Porcentagem de fitotoxicidade em soja aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	0,2	0,0	0,0	66,0 ab
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	0,0	0,0	0,0	67,0 a
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	1,2	0,6	0,2	66,0 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	1,0	0,8	0,2	65,5 ab
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	1,8	1,0	0,2	67,0 a
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	1,0	0,6	0,2	65,5 ab
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	3,6	1,6	1,6	65,5 ab
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	2,0	1,6	1,0	66,8 ab
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	5,0	3,0	2,0	60,0 b
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	3,0	2,0	1,6	66,0 a
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	7,0	4,0	3,0	60,0 b
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	8,0	4,0	2,5	59,0 b
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	66,0 ab
Média Geral				64,64
Coeficiente de Variação				5,84

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Analisando os resultados de fitotoxicidade (15, 30 e 45 DDS) e de altura de plantas no florescimento, assim como os períodos de semeadura (7, 15, 30, 45, 60 e 75 DAS) após a aplicação dos herbicidas, em que houve danos para as culturas, observou-se que para a cultura da soja houve danos nas

aplicações aos 7 e 15 dias antes da semeadura (DAS) para o tratamento nicosulfuron + atrazine e aos 7 dias antes da semeadura (DAS) para o tratamento nicosulfuron isolado. Nas demais épocas de aplicação, os sintomas de fitotoxicidade foram baixos e não houve reduções significativas no crescimento das

plantas, portanto, o limite de segurança considerado adequado para cultivar de soja Carrera foi de 30 dias para o tratamento com nicosulfuron + atrazine e de 15 dias para o nicosulfuron isolado.

Para a cultura do feijão observou-se que houve danos visuais nas aplicações aos 7 e 15 DAS para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e para nicosulfuron isolado (Tabela 2).

Nas demais épocas de aplicação, os sintomas de fitotoxicidade foram baixos e não houve reduções significativas no crescimento das plantas. Portanto, o limite de segurança para a cultura do feijoeiro, variedade carioca,

foi de 30 dias para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

Para a cultura do algodão observou-se que houve danos nas aplicações aos 7, 15, 30 e 45 DAS para o tratamento nicosulfuron + atrazine e aos 7, 15 e 30 DAS para o tratamento nicosulfuron isolado (Tabela 3). Após estes períodos não foram verificados sintomas visuais de fitotoxicidade para as plantas de algodão. Portanto, o limite de segurança para semeadura da cultura do algodoeiro, variedade Delta-Opal, foi de 60 dias para o tratamento nicosulfuron + atrazine e de 45 dias para nicosulfuron isolado.

Tabela 2. Porcentagem de fitotoxicidade em feijão aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	3,2	1,2	0,6	57,3 ab
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	2,2	1,0	0,6	57,0 ab
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	5,0	3,2	2,0	56,5 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	5,0	2,8	1,0	56,0 ab
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	5,2	2,8	1,2	57,0 ab
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	4,6	2,6	1,2	56,3 ab
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	6,0	3,2	1,8	55,5 ab
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	5,6	3,6	3,0	56,0 ab
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	7,0	4,8	3,0	50,0 b
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	6,0	4,0	2,0	52,5 b
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	8,0	5,0	2,8	50,0 b
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	6,0	3,6	2,0	49,0 b
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	58,0 a
Média Geral				54,70
Coeficiente de Variação				6,30%

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Para o pepino observou-se que houve sintomas visuais de fitotoxicidade nas aplicações aos 7 e 15 DAS para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e para nicosulfuron isolado (Tabela 4). Nas demais épocas de aplicação, os sintomas de fitotoxicidade foram baixos e não houve reduções significativas no

crescimento das plantas. Portanto, o limite de segurança para cultura do pepino, cultivar Caipira-Esmeralda, foi de 30 dias para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

Tabela 3. Porcentagem de fitotoxicidade em algodão aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	1,2	0,6	0,2	97,5 a
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	1,6	0,8	0,2	97,3 a
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	3,2	2,0	1,0	95,0 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	2,6	1,8	0,8	97,8 a
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	5,6	2,6	1,2	90,8 bc
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	4,6	2,6	1,0	98,5 a
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	11,0	6,6	4,0	87,5 c
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	6,0	4,0	1,8	92,0 b
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	13,0	10,0	6,0	85,3 c
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	8,0	5,0	3,0	92,3 b
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	16,0	11,0	7,0	85,0 c
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	10,0	8,0	6,0	87,0 c
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	100,0 a
Média Geral				91,69
Coeficiente de Variação				3,75%

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Para o girassol observou-se que houve danos nas aplicações aos 7 e 15 DAS para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e para nicosulfuron isolado. Nas demais épocas de aplicação, os sintomas de fitotoxicidade foram

baixos e não houve reduções significativas no crescimento das plantas. Portanto, o limite de segurança para o girassol, híbrido Dow M734-G3, foi de 30 dias para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

Tabela 4. Porcentagem de fitotoxicidade em pepino aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	2,0	1,0	0,2	51,0 a
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	1,8	0,8	0,2	52,0 a
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	2,2	1,8	0,8	50,5 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	2,0	1,0	0,6	50,5 ab
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	2,6	1,2	1,0	50,0 ab
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	2,0	1,0	0,8	50,5 ab
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	4,0	2,0	1,2	49,3 ab
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	3,0	1,2	0,8	49,5 ab
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	5,0	3,0	1,8	46,3 bc
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	4,0	2,6	1,6	45,5 bc
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	6,2	5,0	3,0	45,0 bc
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	4,8	3,8	2,2	44,0 b
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	52,0 a
Média Geral				48,93
Coeficiente de Variação				6,48%

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).



Tabela 5. Porcentagem de fitotoxicidade em girassol aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	3,0	1,8	0,8	115,5 a
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	2,8	1,2	0,2	115,0 a
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	3,2	2,0	1,0	114,3 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	2,8	1,2	0,2	115,0 a
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	3,6	2,0	1,0	115,3 a
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	3,0	1,2	0,6	116,3 a
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	4,0	2,8	1,0	116,8 a
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	3,2	2,0	0,6	116,5 a
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	6,0	2,8	1,2	112,5 bc
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	6,6	3,6	2,0	112,0 bc
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	9,0	6,0	5,0	112,0 bc
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	7,0	3,0	2,0	108,3 c
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	116,0 a
Média Geral				114,27
Coeficiente de Variação				4,11%

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 6. Porcentagem de fitotoxicidade em arroz aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura (DDS), e altura de plantas no florescimento, em relação aos tratamentos nicosulfuron isolado e nicosulfuron + atrazine aplicados 7, 15, 30, 45, 60 e 75 dias antes da semeadura (DAS). FEP-Selvíria/MS, 2009.

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			Altura no florescimento (cm)
	15 DDS	30 DDS	45 DDS	
01. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 75 DAS	3,0	2,2	1,6	62,5 a
02. Accent (60 g ha ⁻¹) – 75 DAS	2,8	2,0	1,2	61,5 ab
03. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 60 DAS	4,5	3,2	1,8	61,0 ab
04. Accent (60 g ha ⁻¹) – 60 DAS	3,0	2,2	1,2	62,0 ab
05. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 45 DAS	5,0	3,6	2,2	56,5 b
06. Accent (60 g ha ⁻¹) – 45 DAS	5,0	3,0	2,0	55,0 b
07. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 30 DAS	6,0	5,0	4,0	54,0 b
08. Accent (60 g ha ⁻¹) – 30 DAS	7,6	5,2	4,8	54,0 b
09. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 15 DAS	7,2	5,6	4,6	53,0 b
10. Accent (60 g ha ⁻¹) – 15 dias antes	10,0	7,2	6,0	52,0 bc
11. nicosulfuron + atrazine (30 g + 1500 g ha ⁻¹) – 07 DAS	9,0	6,2	3,0	50,0 bc
12. Accent (60 g ha ⁻¹) – 07 DAS	14,0	9,0	8,0	45,8 c
13. Testemunha sem herbicida	0,0	0,0	0,0	63,0 a
Média Geral				56,88
Coeficiente de Variação				7,42%

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Para o arroz observou-se que houve danos nas aplicações aos 7, 15, 30 e 45 DAS para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e para nicosulfuron isolado. Nas demais épocas de aplicação, os sintomas de fitotoxicidade foram baixos e não houve reduções significativas no crescimento das plantas. Portanto, o limite de segurança para a variedade de arroz Primavera foi de 60 dias para os tratamentos nicosulfuron + atrazine e para nicosulfuron isolado.

Conclusões

Considerando-se os resultados obtidos concluiu-se que as culturas do feijão (Carioca), pepino (Caipira-Esméralda) e girassol (Dow M734-G3) podem ser semeadas após 30 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

A cultivar de soja Carrera pode ser semeada 15 e 30 dias após a aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado, respectivamente. O algodão (Delta-Opal) após 60 e 45 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado, respectivamente.

Já o arroz (Primavera) pode ser semeado após 60 dias da aplicação de nicosulfuron + atrazine e nicosulfuron isolado.

Referências

- ANDREI, E. **Compêndio dos defensivos agrícolas**. 7^a Ed. Rev. e Atualizada, São Paulo - SP: Organização Andrei Editora Ltda., 2005. 1141 p.
- CARVALHO, F.T.; GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993 Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: SBHED, 1993. p.131.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - Abril/Mai – 2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200905_3.shtm>. Acesso em: 18/10/2010
- LOPEZ-OVEJERO, R.F. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*) aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.413-419, 2003.
- LORENZI, H. et al. **Manual de Identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**, 6^a Ed., Nova Odessa, SP: Plantarum, 2006. 339 p.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5^a Ed., Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592 p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.
- SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: SBHED, 1993. p.148-149.
- ULBRICH, A.V.; SOUZA, J.R.P.; SHANER, D. Persistence and carryover effect of imazapic and imazapyr in Brazilian cropping systems. **Weed Technology**, v.9, n.4, p.986-991, 2005.



VELINI, E. D. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre a produtividade da cultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.