

## **Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência e pós-emergência inicial do algodoeiro**

<sup>1</sup>João Guilherme Zanetti de Arantes, <sup>2</sup>Hudson Kagueyama Tanako, <sup>2</sup>Jamil Constantin, <sup>2</sup>Rubem Silvério de Oliveira Júnior, <sup>2</sup>Guilherme Braga Pereira Braz

<sup>1</sup>Universidade de Cuiabá, Av. Paulo César Aranda, 241, Jardim Riva, CEP 78850-000, Primavera do Leste, MT, Brasil. E-mail: arantesjgz@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, Zona 07, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil. E-mails: hudsontakano@gmail.com, constantin@teracom.com.br, rsojunior@uem.br, guilhermebrag@gmail.com.

**Resumo** - O controle químico consiste no principal método de controle de plantas daninhas no algodoeiro, especialmente em áreas de produção de larga escala. Em função do longo ciclo que a cultura possui, aplicações consecutivas de herbicidas são necessárias, sendo estas normalmente realizadas em diferentes modalidades. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de diferentes tratamentos herbicidas para o algodoeiro, por meio de aplicações em pré-emergência combinadas ou não com aplicação em pós-emergência inicial. O experimento foi instalado em campo, em delineamento blocos casualizados, adotando-se quatorze tratamentos e quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas. Os resultados obtidos demonstram que nenhum dos tratamentos herbicidas afetou o estande de plantas e massa de capulhos. Com relação à produtividade, verifica-se que alachlor isolado e a mistura deste com diuron, aplicados em pré-emergência, proporcionaram redução significativa da produtividade do algodoeiro, não sendo considerados seletivos para a cultura. Para o S-metolachlor, verifica-se que este apresentou seletividade à cultura quando aplicado em pós-emergência inicial. Os demais tratamentos apresentaram seletividade satisfatória para variedade de algodoeiro.

**Palavras chave:** *Gossypium hirsutum*, Mistura em tanque, Produtividade.

### **Selectivity of herbicides applied in pre-emergence and over the top on cotton crop**

**Abstract** – The chemical management is the main method of weed control for cotton, especially in large-scale cultivation. Due to the long crop cycle, multiple herbicide applications are needed, usually by using different application modalities. The objective of this study was to evaluate the selectivity of different chemical weed control treatments for cotton, by combined applications in pre-emergence and over the top. The experiment was carried out in field, in a randomized blocks design, with fourteen treatments and four replications in a split plot layout. Results showed that none of the herbicides treatments affected the stand of crop and boll mass. In relation to the yield, it was observed that alachlor isolated or in tank mixture with diuron, applied pre-emergence, provided significant reduction in cotton yield and was considered nonselective for the crop. For the S-metolachlor, it was observed that this herbicide showed selectivity to the crop when applied over the top. The other treatments showed satisfactory selectivity for this cotton variety.

**Keywords:** *Gossypium hirsutum*, Tank mixture, Productivity.

## Introdução

O manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro é feito predominantemente por meio da utilização de herbicidas, uma vez que o manejo químico apresenta como principais características a agilidade e eficiência de execução em grandes áreas. Além disso, em muitas regiões, há escassez de mão-de-obra (Carvalho et al., 2006).

Devido à duração do período total de prevenção à interferência (PTPI), que pode se estender até 65 dias após a emergência (Raimondi et al., 2014), uma única medida de controle de plantas daninhas não é suficiente para prevenir a interferência. Dentro do sistema de produção do algodoeiro no Brasil, predominam programas de manejo de plantas daninhas que incluem a integração das modalidades de aplicação de herbicidas, consistindo em um sistema de controle químico de plantas daninhas, com eventuais complementações de controle mecânico. Comumente, é realizada uma aplicação no início do ciclo da cultura, podendo ser em pré-plantio incorporado (PPI), pré-emergência (PRÉ) e/ou em *over the top*, de uma a duas aplicações em pós-emergência da cultura, e pelo menos uma aplicação dirigida à entrelinha quando o espaçamento permite.

Além de apresentar controle satisfatório de plantas daninhas, os herbicidas utilizados no algodoeiro devem ser seletivos. Entende-se por seletividade a capacidade de determinados herbicidas de eliminar plantas daninhas que se encontram presentes na cultura, com a mínima dose eficiente, sem reduzir-lhe a produtividade, a qualidade do produto final (Velini et al., 2000) e a viabilidade de colheita mecânica. Entretanto, a maioria dos trabalhos realizados tem seus resultados comprometidos, pois os efeitos de seletividade e interferência de plantas daninhas não são separados, levando a erros de interpretação.

Uma ferramenta importante para minimizar os efeitos externos e reduzir a variabilidade na área de ensaios de seletividade é aumentar o número de testemunhas por meio do uso de testemunhas duplas (Braz et al., 2012, Arantes et al., 2014 & Arantes et al., 2015). Em geral, nestes trabalhos são adotadas ao lado da área tratada, uma que não recebeu aplicação (testemunha sem herbicida). Esse tipo de experimento confere maior controle sobre a variabilidade da área

experimental, especialmente em delineamento de blocos casualizados com uma única testemunha por bloco, permitindo, portanto, uma alternativa de aferir com maior rigor as diferenças entre tratamentos. Apresenta como desvantagem intrínseca o aumento do número de parcelas a serem avaliadas em cada repetição, o qual será de  $2n + 1$ , em que  $n$  representa o número de tratamentos a serem avaliados (Meschede et al., 2004).

Uma vez que a seletividade dos herbicidas pode ser intensamente afetada pelo uso associado de duas ou mais moléculas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas isolados ou em misturas, aplicados em diferentes modalidades (pré-emergência e/ou pós-emergência inicial – “*over the top*”) na cultura do algodoeiro, sob a condição do Oeste baiano.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na safra 2009/2010 no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, em um campo experimental localizado em  $12^{\circ} 06' 45,7''$  de latitude Sul;  $45^{\circ} 50' 07,2''$  de longitude Oeste e com altitude de 748 m.

Antecedendo à instalação do experimento, procedeu-se à coleta de solo da área, para a realização da análise físico-química, obtendo-se os seguintes valores: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,3;  $1,3 \text{ cmol}_c \text{ de } H^+ + Al^{+3} \text{ dm}^{-3}$  de solo;  $1,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3} \text{ Ca}^{+2}$ ;  $0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3} \text{ Mg}^{+2}$ ;  $78 \text{ mg dm}^{-3} \text{ K}^+$ ;  $15,4 \text{ mg dm}^{-3} \text{ P}$ ;  $1,0 \text{ g kg}^{-1}$  de matéria orgânica; 82% de areia; 5% de silte; e 13% de argila (textura areia-franca). Antes da instalação do experimento, o solo foi revolvido duas vezes (grade aradora e niveladora), visando à descompactação e à uniformização do solo, além da eliminação das plantas daninhas existentes.

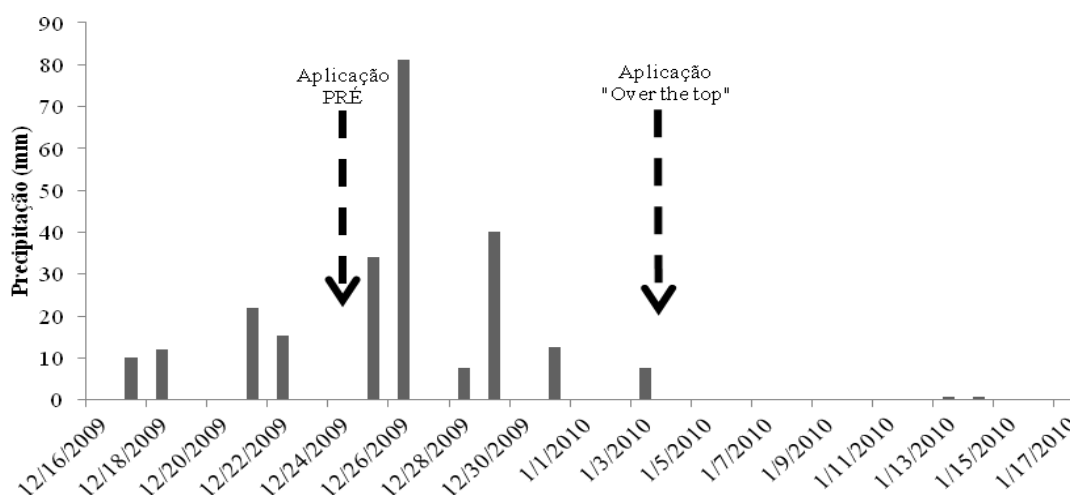
A semeadura da cultura do algodoeiro foi realizada em 23 de dezembro de 2009, utilizando a cultivar Delta Opal. A densidade de semeadura foi 11 sementes por metro linear, sendo estas depositadas a uma profundidade aproximada de 1,0 cm. A adubação utilizada no sulco de semeadura foi de  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  da fórmula comercial 00-21-00 (N-P-K), sendo complementado com  $330 \text{ kg ha}^{-1}$  de ureia aos 20 dias após a emergência (DAE),  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  de cloreto de potássio aos 25 DAE e  $2 \text{ kg ha}^{-1}$  de boro dividido em quatro aplicações (40, 50, 60 e 70 DAE), sendo o total de macronutrientes

aplicado por hectare de 148 kg de N, 105 kg de  $P_2O_5$  e 150 kg de  $K_2O$ . O tratamento das sementes foi realizado com os inseticidas Avicta<sup>®</sup> na dose 0,3 L e Cruiser<sup>®</sup> na dose 0,6 L e o fungicida Dynasti<sup>®</sup> a 0,3 L, todas estas para 100 kg de sementes.

Segundo a classificação de Köppen, o clima na área experimental é tipo Aw, com

temperatura média entre 19 °C e 28 °C e pluviosidade média inferior a 2000 mm ano<sup>-1</sup>. A área experimental possuía um sistema de irrigação do tipo pivô central. Os dados de precipitação pluvial durante o início do ciclo da cultura estão demonstrados na Figura 1. Sempre que necessário era aplicada uma lâmina de irrigação de 22 mm.

**Figura 1** - Dados de precipitação pluvial (mm) no início do ciclo da cultura do algodoeiro. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2009/2010.



O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas (14 x 2) com quatro repetições. O fator tratamento herbicida (14 níveis) foram alocados nas parcelas e o fator ausência e presença dos herbicidas (2 níveis) foi alocado nas subparcelas. Portanto, cada parcela foi composta por uma subparcela que recebeu a aplicação dos tratamentos herbicidas e por uma testemunha sem herbicida. A adoção deste arranjo experimental permite a comparação (desdobramento) dos tratamentos herbicidas com as testemunhas que foram instaladas dentro de uma mesma parcela, o que conseqüentemente minimiza a variabilidade da área e o erro experimental com eficiência, o que é fundamental para experimentos de seletividade que avaliam um grande número de tratamentos. O primeiro fator foi composto por herbicidas aplicados isoladamente e por misturas em tanque em pré-emergência, além do complemento com uma aplicação em pós-emergência inicial – “over the top” (na fase cotiledonar da cultura), descritos na Tabela 1.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de semeadura espaçadas entre si de 0,76 m, com 7,00 m de comprimento, compreendendo uma área total de 21,28 m<sup>2</sup> por parcela. Foi considerada como área útil das subparcelas aquela compreendida entre as duas linhas centrais, exceto o metro inicial e final no sentido das linhas de plantio.

As aplicações realizadas em pré-emergência ocorreram no mesmo dia da semeadura. As condições de aplicação foram: solo úmido; temperatura média de 26 °C; umidade relativa do ar média de 62%; velocidade do vento média de 1,0 km h<sup>-1</sup> e céu parcialmente nublado. A aplicação em *over the top* foi realizada logo que as plantas do algodoeiro apresentaram os cotilédones totalmente expandidos, isso aconteceu aos 11 dias após a semeadura (DAS). As condições de aplicação dessa modalidade foram: solo úmido; temperatura média de 27 °C; umidade relativa do ar média de 72%; velocidade do vento média de 2,0 km h<sup>-1</sup> e céu limpo e sem nuvens.

**Tabela 1** - Relação de tratamentos avaliados no experimento sobre seletividade de herbicidas para algodoeiro, cv. Delta Opal. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2009/2010.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )
1. ALAC	960
2. S-MET	576
3. DIUR	750
4. PROM	750
5. TRIF	1200
6. ALAC + DIUR	960 + 750
7. ALAC + PROM	960 + 750
8. S-MET + DIUR	576 + 750
9. S-MET+ PROM	576 + 750
10. TRIF + DIUR	1200 + 750
11. TRIF + PROM	1200 + 750
12. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 600 / 768
13. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768
14. TRIF + PROM / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768

ALAC = Alachlor; PROM : prometryn; DIUR; diuron; TRIF = trifluralin; S-MET; S-metolachlor; PYRI; pyriothiac-sodium; TFLX = trifloxysulfuron-sodium. <sup>1</sup> S-metolachlor aplicado em pós-emergência inicial (*over the top*)

Todas aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO<sub>2</sub> (35 lb pol<sup>-2</sup>) equipado com 6 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando uma taxa de aplicação equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>.

Independente do tratamento herbicida utilizado, todas as parcelas foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu ciclo, para evitar que as plantas daninhas interferissem nos resultados de seletividade. Durante o ciclo da cultura foram realizadas quatro capinas, sendo a última aos 60 DAE. Todas as práticas culturais necessárias para a condução da lavoura, tais como controle de pragas e doenças, utilização de regulador de crescimento, desfolhantes, entre outros, foram empregadas de igual forma para todas as parcelas, de forma que a única variável fosse o tratamento herbicida testado.

Nas avaliações visuais de fitointoxicação, foram atribuídas notas a cada unidade experimental, por meio de escala (1-9, em que 1 significa ausência de sintomas e 9 a morte total das plantas) proposta por European Weed Research Council [EWRC], (1964) aos 14, 22, 28 e 42 DAS. Duas avaliações de população de plantas de algodoeiro foram realizadas aos 20 e 52 DAS, contando-se o número de plantas emergidas em 4 metros lineares de duas linhas de plantio (8 metros lineares), dentro de cada parcela. A altura média de plantas foi determinada pela avaliação de 10 plantas por parcela, aos 20,

35 e 52 DAS. As plantas foram medidas desde o colo até a inserção da última folha completamente expandida.

Por ocasião da colheita foram selecionados 30 capulhos aleatoriamente por subparcela, sendo coletados 10 capulhos em cada posição da planta (terço inferior, médio e superior). Para efeito de análise, foi considerada a massa média de algodão em caroço por capulho. Para a análise estatística, foi considerado o valor médio dos trinta capulhos. A colheita do algodão foi realizada de forma manual em toda área útil da parcela, quantificando a produção de algodão em caroço em quilograma por parcela, sendo tal resultado posteriormente extrapolado para kg por hectare.

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, posteriormente a comparação do desdobramento do fator ausência e presença do tratamento herbicida foi comparado pelo teste F a 5% de probabilidade (p<0,05).

## Resultados e discussão

Em avaliações realizadas aos 14, 22, 28 e 42 DAS, não foram observados nenhum efeito fitotóxico provocado pelos tratamentos herbicidas testados, sendo atribuído o conceito 1,0 para todos os tratamentos (dados não apresentados). Corroborando com estes resultados, Freitas et al. (2006b), trabalhando em solo de textura argilosa,

não observaram qualquer sintoma para o S-metolachlor aplicado em pré-emergência, na dose  $1152 \text{ g ha}^{-1}$  até os 30 DAA. Por outro lado, Inoue et al. (2012), avaliando a seletividade de herbicidas em solo com 60% de argila, observaram que os tratamentos com alachlor ( $1680 \text{ g ha}^{-1}$ ), alachlor + diuron ( $1680 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), alachlor + prometryne ( $1680 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), S-metolachlor + diuron ( $960 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ) e S-metolachlor + prometryne ( $960 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ) proporcionaram injúrias acima de 4 na escala EWRC aos 14 DAA, caracterizadas por sintomas de necrose nas margens das folhas acompanhadas de deformação nas folhas e brotos.

A ausência de injúrias pode estar relacionada à precipitação ocorrida nos primeiros dias após a semeadura (Figura 1), quando foram observadas precipitações regulares até 7 DAS. Após este período, observou-se veranico de 37 dias, mas em função da área ser irrigada, foram realizadas aplicações de lâminas visando a suprir a necessidade hídrica do algodoeiro, fato que pode ter contribuído para que houvesse a dissipação dos herbicidas e menor intoxicação das plantas de algodoeiro.

Aos 20 e 52 DAS, todos os tratamentos herbicidas testados não afetaram o estande da cultura do algodoeiro (Tabela 2). Confirmando estes resultados de Cruz e Toledo (1982), avaliando a cultivar IAC-17 em solo areno-argiloso com 2,4% de matéria orgânica, avaliando tratamentos com alachlor ( $3010 \text{ g ha}^{-1}$ ) e diuron ( $1000 \text{ g ha}^{-1}$ ). Já Inoue et al. (2012), em solos com 60 e 74% de argila, para cultivar de algodão FMT 701, avaliando os tratamentos alachlor ( $1680 \text{ g ha}^{-1}$ ), S-metolachlor ( $960 \text{ g ha}^{-1}$ ), diuron ( $1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), prometryne ( $1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), trifluralin ( $2100 \text{ g ha}^{-1}$ ), alachlor + diuron ( $1680 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), alachlor + prometryne ( $1680 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), S-metolachlor + diuron ( $960 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), S-metolachlor + prometryne ( $960 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ), trifluralin + diuron ( $2100 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ) e trifluralin + prometryne ( $2100 + 1750 \text{ g ha}^{-1}$ ) também não observaram reduções significativas no estande do algodoeiro.

Nas avaliações de altura das plantas do algodoeiro, alachlor, S-metolachlor e diuron, empregados isoladamente, promoveram redução significativa aos 35 DAS. Entretanto apenas alachlor apresentou plantas de menor altura nas três avaliações realizadas (Tabela 3). Arantes et al. (2014), avaliando a altura de plantas de algodoeiro, também para cultivar Delta Opal, em

solo com 28% de argila, observou que alachlor ( $1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) e S-metolachlor ( $672 \text{ g ha}^{-1}$ ) reduziram o crescimento das plantas até 36 DAS, no entanto, aos 66 DAS a altura das plantas havia se igualado à testemunha sem herbicida.

Quando analisadas as misturas aplicadas em pré-emergência, nota-se que os tratamentos que afetaram o crescimento da cultura aos 20 e 35 DAS foram alachlor + diuron, alachlor + prometryne, S-metolachlor + diuron e S-metolachlor + prometryne. Destes, somente o tratamento alachlor + diuron apresentou recuperação por parte da cultura na última avaliação aos 52 DAS. Ao que tudo indica, os herbicidas responsáveis pela redução de crescimento foram alachlor e S-metolachlor, presentes na composição destas misturas, visto que tais efeitos se repetiram na aplicação isolada destes herbicidas. Observa-se ainda que a aplicação de S-metolachlor em "over the top" não resultou em redução na altura do algodoeiro.

Resultados similares foram observados por Inoue et al. (2012) em experimento realizado em Diamantino-MT, onde alachlor ( $1680 \text{ g ha}^{-1}$ ) e S-metolachlor ( $960 \text{ g ha}^{-1}$ ) isolados ou em mistura com prometryne ( $1750 \text{ g ha}^{-1}$ ) ou diuron ( $1750 \text{ kg ha}^{-1}$ ) apresentaram redução na altura das plantas de algodoeiro, cv. FMT 701, até 66 DAA. Arantes (2008), avaliando altura de plantas de algodoeiro, cv. Delta opal, verificou, em concordância com os resultados, que alachlor ( $1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) + prometryne ( $900$  ou  $1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) e S-metolachlor ( $672 \text{ g ha}^{-1}$ ) + prometryne ( $900$  ou  $1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) causaram redução no crescimento das plantas aos 21 DAS, por outro lado, alachlor + diuron ( $1200 + 1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) e S-metolachlor + diuron ( $672 + 1200 \text{ g ha}^{-1}$ ) não apresentaram diferenças no porte das plantas. Guimarães et al. (2007), em solo com 63% de argila, utilizando a cultivar de algodão ITA-90, encontraram redução no porte das plantas ao utilizar alachlor, em doses de 2880 e  $3010 \text{ g ha}^{-1}$ .

Nenhum tratamento herbicida afetou negativamente a massa de algodão em caroço por capulho (Tabela 4). Os tratamentos alachlor e trifluralin aplicados isoladamente proporcionaram massa significativamente superior a sua respectiva testemunha sem herbicida. De maneira análoga, Laca-Buendia et al. (1978), em estudos na cultura do algodoeiro, cv. IAC-13-1, com solo semelhante ao deste trabalho, com 16% de argila, verificaram que diuron ( $2000 \text{ g ha}^{-1}$ ) aplicado em pré-emergência combinado com trifluralin ( $670 \text{ kg ha}^{-1}$ ) em pré-plantio incorporado (PPI) apresentou

massa de capulho semelhante à testemunha capinada. Observa-se, portanto, que os efeitos dos herbicidas aplicados no início do ciclo do algodoeiro podem promover menor crescimento das plantas e que tais efeitos podem ser superados ou não ao longo do ciclo da cultura.

Os tratamentos isolados com alachlor e S-metolachlor resultaram quedas significativas de produtividade, quando comparados com suas respectivas testemunhas sem herbicida (Tabela 4). Já os herbicidas diuron, prometryne e trifluralin, também isolados, mostraram-se seletivos em relação à principal variável avaliada, ou seja, a produtividade. Nota-se ainda que a única mistura a apresentar redução na produtividade foi o tratamento alachlor + diuron.

Todos os tratamentos com prometryne e trifluralin, sejam isolados ou em mistura, não apresentaram quedas em sua produtividade, sendo considerados seletivos. Já o herbicida diuron foi seletivo quando aplicado isoladamente,

mas em mistura com alachlor não manteve a seletividade. Tal redução na produtividade pode estar associada ao alachlor, uma vez que aplicado isoladamente também apresentou queda na produtividade. Assim como no algodoeiro, o alachlor vem apresentando quedas de produtividade em outras culturas, como observado por Lamego et al. (2011) para a cultura do feijão, em solo com 30% de argila, onde alachlor ( $1440 \text{ g ha}^{-1}$ ) reduziu a produtividade da cultura em até 47%. Por outro lado, na cultura do algodoeiro, Cruz e Toledo (1982), avaliando alachlor e diuron isolados ( $3010 + 1000 \text{ g ha}^{-1}$ ), e Freitas et al. (2006a) não observaram diferença significativa entre a produção da testemunha capinada e o tratamento S-metolachlor em dose até  $1152 \text{ g ha}^{-1}$  aplicado em pré-emergência.

É possível que a interação entre genótipo, clima e solo particulares de cada um desses experimentos tenha influenciado no menor ou maior grau de seletividade destes herbicidas para o algodoeiro.

**Tabela 2** - Estande de plantas de algodoeiro, cv. Delta Opal, aos 20 e 52 dias após semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães, BA, 2009/2010.

Tratamentos	Dose ( $\text{g ha}^{-1}$ )	Estande ( $\text{plantas m}^{-1}$ )			
		20 DAS		52 DAS	
		TRAT	TD	TRAT	TD
1. ALAC	960	8,85	9,41	9,20	9,19
2. S-MET	576	9,58	9,39	8,95	9,40
3. DIUR	750	9,90	9,53	9,50	9,48
4. PROM	750	9,73	9,58	9,45	9,43
5. TRIF	1200	9,58	9,65	9,55	9,70
6. ALAC + DIUR	960 + 750	9,55	9,66	9,45	9,60
7. ALAC + PROM	960 + 750	9,45	9,56	9,43	9,10
8. S-MET + DIUR	576 + 750	10,20	9,73	9,48	9,60
9. S-MET+ PROM	576 + 750	9,33	9,84	9,50	9,44
10. TRIF + DIUR	1200 + 750	9,53	9,80	9,55	9,51
11. TRIF + PROM	1200 + 750	10,33	9,76	9,83	9,71
12. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 600 / 768	9,63	9,68	9,60	9,58
13. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	9,33	9,68	9,30	9,66
14. TRIF + PROM / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	8,90	9,54	9,33	9,33
F		0,89 <sup>ns</sup>		1,05 <sup>ns</sup>	
CV (%)		4,77		4,34	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); TRAT - tratamento com herbicida; TD - testemunha sem herbicida; <sup>1</sup> S-metolachlor aplicado em pós-emergência inicial (*over the top*)

**Tabela 3** - Altura de plantas de algodoeiro, cv. Delta Opal, aos 20, 35 e 52 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães, BA, 2009/2010.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Altura de plantas (cm)					
		20 DAS		35 DAS		52 DAS	
		TRAT	TD	TRAT	TD	TRAT	TD
1. ALAC	960	7,36 b	8,84 a	14,93 b	17,35 a	42,11 b	46,04 a
2. S-MET	576	8,03 a	8,55 a	15,85 b	17,56 a	44,80 a	46,41 a
3. DIUR	750	8,36 a	8,62 a	15,81 b	17,27 a	47,81 a	47,03 a
4. PROM	750	8,58 a	8,89 a	16,93 a	17,47 a	46,01 a	47,35 a
5. TRIF	1200	8,38 a	8,79 a	16,38 a	17,05 a	45,84 a	46,53 a
6. ALAC + DIUR	960 + 750	7,41 b	8,52 a	14,80 b	16,53 a	44,44 a	46,22 a
7. ALAC + PROM	960 + 750	7,23 b	8,60 a	14,70 b	16,95 a	43,83 b	45,91 a
8. S-MET + DIUR	576 + 750	6,83 b	8,55 a	13,51 b	16,88 a	41,91 b	45,64 a
9. S-MET+ PROM	576 + 750	6,82 b	8,42 a	13,39 b	16,55 a	41,73 b	45,89 a
10. TRIF + DIUR	1200 + 750	8,41 a	8,61 a	16,59 a	16,68 a	45,93 a	46,01 a
11. TRIF + PROM	1200 + 750	8,52 a	8,77 a	16,36 a	16,73 a	45,09 a	46,22 a
12. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 600 / 768	8,26 a	8,71 a	16,82 a	17,04 a	45,00 a	45,36 a
13. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	8,36 a	8,56 a	16,09 a	16,99 a	44,28 a	45,67 a
14. TRIF + PROM / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	8,63 a	8,77 a	16,49 a	17,15 a	45,21 a	45,67 a
F		2,50*		2,96*		1,17*	
CV (%)		6,91		4,50		3,16	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); TRAT - tratamento com herbicida; TD - testemunha sem herbicida; <sup>1</sup> S-metolachlor aplicado em pós-emergência inicial (*over the top*)

**Tabela 4** - Massa de algodão em caroço de um capulho e produtividade de algodão em caroço, cv. Delta Opal. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2009/2010.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Massa de um capulho (g)		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
		TRAT	TD	TRAT	TD
		1. ALAC	960	6,09 a	5,63 b
2. S-MET	576	5,63 a	5,56 a	3.808,92 b	4.073,81 a
3. DIUR	750	5,71 a	5,75 a	3.813,50 a	3.924,10 a
4. PROM	750	5,54 a	5,71 a	3.912,75 a	4.058,65 a
5. TRIF	1200	6,32 a	5,65 b	3.973,75 a	4.044,08 a
6. ALAC + DIUR	960 + 750	5,75 a	5,94 a	3.730,51 b	4.017,88 a
7. ALAC + PROM	960 + 750	5,42 a	5,65 a	3.841,33 a	4.026,23 a
8. S-MET + DIUR	576 + 750	5,67 a	5,50 a	3.774,83 a	3.976,85 a
9. S-MET+ PROM	576 + 750	5,54 a	5,58 a	3.829,17 a	3.996,52 a
10. TRIF + DIUR	1200 + 750	5,75 a	5,75 a	3.993,00 a	4.004,25 a
11. TRIF + PROM	1200 + 750	5,46 a	5,71 a	4.030,33 a	4.037,52 a
12. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 600 / 768	5,54 a	5,69 a	3.949,50 a	3.983,31 a
13. TRIF + DIUR / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	5,67 a	5,67 a	3.932,33 a	3.949,27 a
14. TRIF + PROM / S-MET <sup>1</sup>	1200 + 750 / 768	5,92 a	5,69 a	3.941,17 a	3.953,90 a
F		1,65*		1,70*	
CV (%)		4,69		4,61	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); TRAT - tratamento com herbicida; TD - testemunha sem herbicida; <sup>1</sup> S-metolachlor aplicado em pós-emergência inicial (*over the top*)

Outro fator importante a ser mencionado é a instabilidade da seletividade dos tratamentos que apresentam em sua constituição o S-metolachlor, que, quando utilizado em pré-emergência, apresenta redução do porte em pelo menos, uma das avaliações realizadas. Para a variável resposta produtividade, o único tratamento a manter esta diferença negativa foi o S-metolachlor isolado. Inoue et al. (2012), avaliando tratamentos semelhantes, não observaram diferenças na produtividade entre os tratamentos com S-metolachlor aplicado isolado ou em mistura com diuron ou prometryne aplicados em pré-emergência. Este herbicida, quando utilizado em outra modalidade de aplicação (*over the top*) não causou nenhum efeito negativo, sendo seletivo para todas as variáveis avaliadas. Tal fato evidencia que a modalidade de aplicação também pode alterar a seletividade do herbicida para o algodoeiro.

O S-metolachlor pode ser absorvido pelas raízes e também na parte aérea das plântulas durante a emergência. Quando a aplicação é realizada em PRÉ, o herbicida é absorvido pelas plântulas quando estas atravessam a camada superficial do solo tratado (Vidal, 1997). Já quando a aplicação é realizada em *over the top* o herbicida pode ser absorvido tanto pelas raízes como pela parte aérea.

As avaliações de estande e massa de capulho não apresentaram relação com os resultados de produtividade da cultura. Por outro lado, todos os tratamentos que apresentaram quedas na produtividade apresentaram também redução no crescimento da cultura em pelo menos uma avaliação realizada. Desta forma, podemos inferir que, uma vez que sejam observados efeitos negativos sobre o crescimento das plantas do algodoeiro, é fundamental a avaliação de produtividade para atestar a seletividade do tratamento herbicida.

Trifluralin não influenciou negativamente nenhuma variável estudada quando aplicado em mistura com diuron ou prometryne, sendo sempre seletivo. O aumento da dose de diuron de 600 para 750 g ha<sup>-1</sup>, quando em mistura com trifluralin e complemento de S-metolachlor em *over the top*, não influenciou nenhuma variável, sendo estes tratamentos considerados seletivos nas duas situações.

## Conclusões

Conclui-se que a aplicação em pré-emergência de alachlor ou S-metolachlor isoladamente e da mistura de alachlor + diuron, proporcionaram queda significativa de produtividade e foram considerados não seletivos. Para o algodoeiro, S-metolachlor aplicado em *over the top* e os demais tratamentos foram sempre seletivos à cultura.

## Referências

- Arantes, J.G.Z. (2008). *Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do algodoeiro (Gossypium hirsutum L.)* (67f.) Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.
- Arantes, J.G.Z. et al. (2014). Selectivity of chemical weed control systems in conventional cotton. *Planta Daninha*, 32 (4), 827-841.
- Arantes, J.G.Z. et al. (2015). Seletividade do clomazone no manejo químico de plantas daninhas da cultura do algodão LL<sup>®</sup>. *Planta Daninha*, 33 (2), 283-293.
- Braz, G.B.P. et al. (2012). Seletividade de amonio-glufosinate isolado e em mistura com pyriithobac-sodium em algodoeiro transgênico LL<sup>®</sup>. *Planta Daninha*, 30 (4), 853-860.
- Carvalho, S. J. P. et al. (2006). Suscetibilidade diferencial de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* aos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e chlorimuron-ethyl. *Planta Daninha*, 24 (3), 541-548.
- Cruz, L. S. P., & Toledo, N. M. P. (1982). Aplicação pré-emergente de misturas de alachlor com diuron e cyanazine para o controle de plantas daninhas em algodão "IAC 17". *Planta Daninha*, 5 (2), 57-61.
- European Weed Research Council. (1964). Report of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>rd</sup> meetings of EWRC. Committee of methods in weed research. *Weed*



*Research*, 4 (1), 88.

Freitas, R. S. et al. (2006a). Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto. *Planta Daninha*, 20 (2), 339-346.

Freitas, R. S. et al. (2006b). Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional. *Planta Daninha*, 24 (2), 311-318.

Guimarães, S. C. et al. (2007). Efeito de fatores ambientais sobre a seletividade do alachlor ao algodoeiro. *Planta Daninha*, 25 (4), 813-821.

Inoue, M. H. et al. (2012). Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados e em misturas, na cultura do algodão. *Revista Agro@ambiente On-line*, 6 (2), 148-157.

Laca-Buendia, J. P. C. et al. (1978). Competição de misturas de herbicidas nas principais regiões algodoeiras (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. *Planta Daninha*, 1 (2), 5-16.

Lamego, F. P. et al. (2011). Seletividade dos herbicidas S-metolachlor e alachlor para o feijão-carioca. *Planta Daninha*, 29 (4), 877-883.

Meschede, D. K. et al. (2004). Período anterior à interferência em soja: estudo de caso com baixa densidade de estande e testemunhas duplas. *Planta Daninha*, 22 (2), 239-246.

Raimondi, M. A. et al. (2014). Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodão em semeadura adensada na safrinha. *Planta Daninha*, 32 (3), 521-532.

Velini, E. D. et al. (2000). Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré e pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana planta). *Planta Daninha*, 18 (2), 123-134.

Vidal, R. A. (1997). *Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas* (110p). Porto Alegre: Plantarum.

Recebido em: 30/03/2015

Aceito em: 18/01/2016