



SELETIVIDADE DE ALTERNATIVAS HERBICIDAS PARA O ALGODÃO CULTIVADO NO CERRADO GOIANO

Hugo de Almeida Dan¹; Alberto Leão de Lemos Barroso²; Rubem Silvério de Oliveira Junior³; Jamil Constantin³; João Guilherme Zanetti de Arantes*¹; Lilian Gomes de Moraes Dan⁴; Eliezer Antonio Gheno⁵; Naiara Guerra¹; Antônio Mendes de Oliveira Neto¹.

¹Doutorando em Agronomia - *arantesjgz@yahoo.com.br – Universidade Estadual de Maringá; ²Professor Doutor – Universidade de Rio Verde; ³Professor Doutor - Universidade Estadual de Maringá; ⁴Mestrando em Agronomia – Universidade Estadual de Maringá; ⁵Graduando em Agronomia – Universidade Estadual de Maringá.

RESUMO: O uso de herbicidas em pré-emergência da cultura do algodoeiro é uma das principais ferramentas no controle de plantas daninhas. Entretanto, pouco se conhece sobre os efeitos de misturas em tanque de diferentes produtos nessa cultura. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados ou em misturas, na cultura do algodão. Os tratamentos testados foram: alachlor, s-metolachlor, diuron, prometryne, trifluralin, oxyfluorfen, alachlor + diuron, alachlor + prometryne, s-metolachlor + diuron, s-metolachlor + prometryne, oxyfluorfen + diuron, oxyfluorfen + prometryne, trifluralin + diuron, trifluralin + prometryne, trifluralin + oxyfluorfen. O experimento foi conduzido por meio de testemunhas duplas. Foram realizadas avaliações relacionadas à fitointoxicação visual, estande, altura de planta, número de maçãs e produção de algodão em caroço. Os tratamentos herbicidas não influenciaram o estande da cultura do algodoeiro. O herbicida oxyfluorfen isolado ou em mistura com diuron, prometryne e trifluralin proporcionaram maior fitointoxicação à cultura em relação aos demais tratamentos. Entretanto, somente oxyfluorfen + diuron e trifluralin + oxyfluorfen apresentaram rendimento inferior à testemunha, sendo considerados, portanto, de baixa seletividade para o cultivar Delta-Opal.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, herbicidas residuais, mistura em tanque, pré-emergentes.

INTRODUÇÃO

O sucesso da cultura do algodoeiro no cerrado tem sido impulsionado pelas condições de clima favorável, pelo relevo com topografia plana que permite mecanização total da lavoura, por programas de incentivo à cultura implementados pelos estados da região e, sobretudo, pelo uso intensivo de tecnologias modernas, que tem feito com que o cerrado brasileiro detenha as mais altas produtividades na cultura do algodoeiro no Brasil e no mundo, em áreas não irrigadas (CORRÊA; SHARMA, 2004; MENKE et al., 2009).

O algodoeiro é uma cultura fisiologicamente muito complexa, e os resultados de sua produção dependem da interação entre muitas variáveis bióticas e abióticas (BELTRÃO et al., 2001). Dentre os fatores bióticos, o componente representado pelas plantas daninhas tem grande importância no manejo

do algodoeiro, seja pelos prejuízos causados ao rendimento, que podem chegar a 60% caso elas não sejam controladas, ou pelos impactos dos métodos de controle (WEBSTER et al., 2009).

Em função do elevado período crítico de interferência, que ocorre entre 15 e 60 dias após a emergência (SALGADO et al., 2002), a utilização de herbicidas aplicados em pré-emergência tornou-se uma ferramenta indispensável, sendo considerada, na prática, uma operação consagrada entre os cotonicultores. No entanto, é comum entre os produtores a utilização de sub-doses, seja dos produtos aplicados isoladamente ou em misturas em tanque de herbicidas de diferentes mecanismos de ação visando, assim, maior seletividade para a cultura e redução de custos.

Embora as misturas em tanque não sejam permitidas por lei, essas associações são utilizadas com frequência, com o objetivo de aumentar o espectro de controle e/ou melhorar a eficiência em espécies de difícil controle, aumentando a eficiência do manejo (CARDOSO et al., 2004; DUARTE et al., 2008).

A fim de preencher tal lacuna, são fundamentais trabalhos que venham a avaliar exclusivamente a seletividade de herbicidas no algodoeiro, tanto aplicados isoladamente quanto em mistura, sem a concorrência de plantas daninhas, visando estimar os efeitos dos tratamentos herbicidas disponíveis em relação ao crescimento e à produtividade do algodoeiro. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados ou em misturas na cultura do algodoeiro.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante a safra 2008/2009 no município de Rio Verde-GO. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, possuindo 390 g kg⁻¹ de argila, 85 g kg⁻¹ de silte, 525 g kg⁻¹ de areia, com uma saturação de bases de 50% e 1,98% de matéria orgânica e pH em água de 5,45. Antecedendo a implantação do ensaio realizou-se o preparo de solo por meio de uma gradagem pesada e duas operações com grande niveladora.

A semeadura da cultivar de algodão Delta Opal foi realizada de forma mecanizada no dia 12 de janeiro de 2009. O espaçamento adotado entre linhas foi de 0,8 m. Todas as práticas culturais necessária para o desenvolvimento da cultura foi realizado de igual forma para todos os tratamentos, de forma que a única variável fosse o tratamento herbicida estudado.

As parcelas foram dimensionadas numa área de 19,2 m² e o ensaio instalado em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, com a utilização de testemunhas duplas, onde para

cada parcela com um tratamento herbicida testado existem duas parcelas adjacentes sem a aplicação de herbicida (testemunhas sem herbicidas), conforme a metodologia descrita por Fagliari et al. (2001) e Constantin et al. (2007).

Os tratamentos foram todos aplicados em pré-emergência, conforme demonstrado na Tabela 1. A aplicação dos tratamentos ocorreu após a semeadura do algodão, e foi realizada por meio de um pulverizador costal de precisão, com pressurização por CO₂, munido de barra de 3 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo TT 110-02 (0,5 m entre pontas), aplicando volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. A cultura foi mantida continuamente livre da interferência das plantas daninhas por meio da realização de três capinas manuais.

As avaliações de intoxicação foram realizadas aos 7, 15 e 28 dias após a aplicação (DAA), utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, onde 0 (zero) representa ausência de sintomas e 100% representa morte de todas as plantas. Aos 45 dias após a emergência das plantas determinou-se o estande final de plantas por meio da contagem de plantas em 5 m lineares nas duas linhas centrais. Aos 70 dias após a emergência da cultura, foi determinada a altura das plantas. Aos 130 dias após a emergência determinou-se ainda, o número de maçãs por planta. Ao final do ciclo da cultura, determinou-se o rendimento de algodão em caroço.

As variáveis foram analisadas comparando-se as áreas tratadas com herbicidas em relação à média das testemunhas duplas adjacentes conforme a metodologia descrita por Fagliari et al. (2001). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Quando significativas, as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão representados os resultados referentes às avaliações visuais de fitointoxicação dos tratamentos aos 7, 15 e 28 dias após a emergência (DAE). Logo aos 7 DAE, foi possível observar que o herbicida oxyfluorfen isolado ou em mistura com diuron, prometryne e trifluralin proporcionaram maior fitointoxicação à cultura em relação aos demais tratamentos. Durante esse período, observou-se necrose nos cotilédones de algumas plantas. Segundo Yamashita et al. (2008), tais sintomas são característicos da utilização do herbicida oxyfluorfen.

Embora as plantas de algodão tenham apresentado ligeira capacidade de recuperação das injúrias causadas pelos referidos herbicidas (oxyfluorfen isolado ou associado com diuron, prometryne e trifluralin), aos 28 DAE, diagnosticou-se a presença de fitointoxicação. Entretanto, os valores não ultrapassaram 25%. As plantas de algodoeiro não apresentaram sintomas para os demais tratamentos.

Pode-se notar que nenhum dos tratamentos ocasionou redução significativa na população de plantas m^{-1} , fato de suma importância, já que este representa um dos componentes primordiais para que se obtenha elevados níveis de rendimento. Corroborando estes resultados, Duarte et al. (2008) constataram que a fitointoxicação causada pelas misturas de metolachlor + pendimethalin ($1,92 + 0,88 \text{ kg ha}^{-1}$), metolachlor + oxadiazon ($1,92 + 0,44 \text{ kg ha}^{-1}$) e de metolachlor + diuron + pendimethalin ($1,92 + 1,33 + 0,77 \text{ kg ha}^{-1}$) não foram suficientes para causar redução significativa no estande do algodão herbáceo BRS 187 8H.

Como consequência dos diferentes sintomas de fitointoxicação observados anteriormente, a atividade residual dos herbicidas oxyfluorfen isolado ou associado com diuron, prometryne e trifluralin proporcionaram ligeira redução no crescimento das plantas de algodão, quando comparados com suas respectivas testemunhas adjacentes. Os demais herbicidas não afetaram essa variável. Essa redução chegou a 10% para oxyfluorfen isolado ou em mistura com trifluralin. Segundo Melo et al. (2010), o oxyfluorfen apresenta baixa mobilidade, ficando concentrado e ativo nas camadas superficiais do solo. Obviamente, esta relação entre baixa mobilidade e elevada concentração certamente favorece o maior contato do herbicida com as plantas, proporcionando um aumento na possibilidade de injúria promovida por esse herbicida, mesmo o algodoeiro apresentando tolerância à esse produto. Tal fato foi observado no presente ensaio.

Para a avaliação de números de maçãs, a utilização de oxyfluorfen isolado ou associado com os herbicidas diuron, prometryne e trifluralin também desencadeou efeitos negativos. Como consequência, o cultivar Delta-Opal sofreu redução no número de maçãs por planta.

De modo geral, observa-se que somente os tratamentos que receberam oxyfluorfen tiveram redução nesta variável. O herbicida oxyfluorfen aplicado isolado e a mistura diuron, prometryne e trifluralin apresentaram número de maçãs significativamente inferior às suas testemunhas, tornando duvidosa sua seletividade. Os demais tratamentos não afetaram a cultura, não havendo diferenças significativas no número de maçãs por planta.

Ao analisar o efeito dos tratamentos na produtividade, pode-se notar que oxyfluorfen + diuron e trifluralin + oxyfluorfen foram os únicos que promoveram produtividades significativamente inferiores em relação às suas respectivas testemunhas sem herbicidas (Tabela 2). Para ambos os tratamentos, houve redução de 12,8% e 13,5% no rendimento de algodão em caroço respectivamente. Duarte et al. (2008) constataram que misturas de metolachlor + oxadiazon ($1,92 + 0,44 \text{ kg ha}^{-1}$) proporcionaram reduções significativas no rendimento do cultivar algodão herbáceo BRS 187 8H.

Um dos fatores que pode ter acarretado a queda na produtividade nos tratamentos oxyfluorfen + diuron e trifluralin + oxyfluorfen é a fitointoxicação visual observada, visto que tais misturas foram as que apresentaram os maiores níveis de fitointoxicação aos 15 DAE. Isto pode levar à inferir que altos níveis de injúrias no início do ciclo da cultura podem acarretar quedas na produtividade uma vez que, visualmente, estas plantas tenham se recuperado com o desenvolvimento da cultura. Efeitos negativos também foram perceptíveis quanto ao número de maçãs por planta.

Todos os demais tratamentos não apresentaram redução significativa no rendimento. Tratam-se, portanto, de tratamentos seletivos para cultura do algodoeiro.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com o herbicida oxyfluorfen isolado ou em mistura com diuron, prometryne e trifluralin proporcionaram maior fitointoxicação à cultura em relação aos demais. Entretanto, somente oxyfluorfen + diuron e trifluralin + oxyfluorfen apresentaram rendimento inferior à testemunha, sendo considerados, portanto, de baixa seletividade para o cultivar Delta-Opal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. de M.; ALBUQUERQUE, R. C.; PEREIRA, J.R.; ARAÚJO, H. F. P Fitotoxicidade, controle de plantas daninhas e sintomatologia de injúrias dos herbicidas diuron, pendimethalin e oxidiazon na cultura do algodão: dosagens agrônômicas e duplas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 5, n.1, p. 241-254, 2001.

CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. de M.; BRITO, C. H.; BARRETO, A. F. Plantas daninhas e sua resistência aos herbicidas **Caatinga**, Mossoró, v. 17, n.1, p. 32-38, 2004.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CAVALIERI, S. D.; ARANTES, J. G. Z.; ALONSO, D. G.; ROSO, A. C. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, Var. Coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 231-237, 2007.

CORREA, J. C.; SHARMA, R. D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no cerrado com rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, D.F., v. 39, n. 1, p. 41-46, 2004.

DUARTE, A. E.; PEREIRA, J. R.; SANTOS, J. W. dos; BELTRÃO, N. E. de M.; PITOMBEIRA, J. B.; SILVA, M. A. P; SILVA, F. P. Seletividade e controle por misturas de herbicidas em algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 59-67, 2008.

FAGLIARI, J. R.; OLIVEIRA JUNIOR., R. S.; CONSTANTIN, J. Métodos de avaliação da seletividade de herbicidas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 23, p.1229-1234, 2001.

MENKE, A. B.; CARVALHO JUNIOR., O. A.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; OLIVEIRA, S. N. Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luis Eduardo Magalhães (Brasil). **Sociedade Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 315-326, 2009.

MELO, C. A. D.; MEDEIROS, W. N.; TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; TIBURCIO, R. A. S.; FERREIRA, L. R. Lixiviação de sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen no perfil de três solos. **Planta daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 385-392, 2010.

YAMASHITA, O. M.; MENDONÇA, F. S.; ORSI, J. V. N.; RESENDE, D.D.; KAPPES, C.; GUIMARÃES, S. C. Efeito de doses reduzidas de oxyfluorfen em cultivares de algodoeiro. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 917-921, 2008.

SALGADO, T. P.; ALVES, P. L. C. A.; MATTOS, E. D.; MARTINS, J. F.; HERNANDEZ, D. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 373-379, 2002.

WEBSTER, T. M.; GREY, T. L. FLANDERS, J.T.; STANLEY, A. Culpepper cotton planting date affects the critical period of benghal dayflower (*Commelina benghalensis*) control. **Weed Science**, Champaign, v. 57, n. 2, p. 81-86, 2009.

Tabela 1. Médias das notas de avaliações visuais de fitointoxicação apresentado pelo cv. Delta Opal em função dos diferentes tratamentos herbicidas pré-emergentes. Rio Verde, GO - 2009.

Tratamento		Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)		
			7 DAE	15 DAE	28 DAE
1	alachlor	1,440	4,3	6,3	0,0
2	s-metolachlor	0,768	3,7	6,5	0,0
3	diuron	1,500	4,9	7,5	0,0
4	prometryne	1,500	3,2	5,6	0,0
5	trifluralin	1,800	3,5	7,3	0,0
6	oxyfluorfen	0,192	9,6	39,5	14,3
7	alachlor+diuron	1,440 + 1,500	3,8	8,8	0,0
8	alachlor + prometryne	1,440 + 1,500	4,9	9,3	0,0
9	s-metolachlor + diuron	0,768 + 1,500	4,3	6,4	0,0
10	s-metolachlor + prometryne	0,768+ 1,500	3,9	7,5	0,0
11	oxyfluorfen + diuron	0,192 + 1,500	10,4	46,4	21,3
12	oxyfluorfen + prometryne	0,192 + 1,500	9,4	42,3	15,6
13	trifluralin + diuron	1,800 + 1,500	5,4	7,4	0,0
14	trifluralin + prometryne	1,800 + 1,500	4,6	8,4	3,2
15	trifluralin + oxyfluorfen	1,800 + 0,192	12,4	48,3	24,3

DAE: Dias após a emergência da cultura.

Tabela 2. Rendimento do algodão em caroço (kg ha⁻¹), obtido pelo cv. Delta-Opal, após a utilização dos tratamentos com herbicidas em pré-emergência. Rio Verde, GO - 2009.

Tratamento		Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Rendimento kg ha ⁻¹	
			Trat ¹	TD ²
1	alachlor	1,440	3108,5 a	3161,3 a
2	s-metolachlor	0,768	3229,5 a	3210,0 a
3	diuron	1,500	3233,2 a	3274,1 a
4	prometryne	1,500	3229,2 a	3179,3 a
5	trifluralin	1,800	3110,9 a	3139,1 a
6	oxyfluorfen	0,192	2897,3 a	3153,2 a
7	alachlor+diuron	1,440 + 1,500	3092,1 a	3175,4 a
8	alachlor + prometryne	1,440 + 1,500	3199,2 a	3272,1 a
9	s-metolachlor + diuron	0,768 + 1,500	3042,7 a	3116,5 a
10	s-metolachlor + prometryne	0,768+ 1,500	3178,0 a	3241,9 a
11	oxyfluorfen + diuron	0,192 + 1,500	2924,3 b	3357,5 a
12	oxyfluorfen + prometryne	0,192 + 1,500	3105,1 a	3398,4 a
13	trifluralin + diuron	1,800 + 1,500	3178,2 a	3197,3 a
14	trifluralin + prometryne	1,800 + 1,500	3172,1 a	3303,9 a
15	trifluralin + oxyfluorfen	1,800 + 0,192	2771,5 b	3207,2 a
CV (%)			9,16	
DMS (Tukey, 5%) (minúscula)			317,74	

Médias seguidas das mesmas letras em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹Trat (tratamento); ²TD (Testemunha dupla);