

## SELETIVIDADE E CONTROLE POR MISTURAS DE HERBICIDAS EM ALGODOEIRO HERBÁCEO<sup>1</sup>

ANTONIA ELIENE DUARTE<sup>2</sup>, JOSÉ RODRIGUES PEREIRA<sup>3</sup>, JOSE WELLINGTON DOS SANTOS<sup>3</sup>, NAPOLEÃO ESBERARD DE MACEDO BELTRÃO<sup>3</sup>, JOÃO BOSCO PITOMBEIRA<sup>2</sup>, MARIA ARLENE PESSOA DA SILVA<sup>4</sup> e FANUEL PEREIRA DA SILVA<sup>2</sup>

**RESUMO:** Utilizam-se misturas de herbicidas para evitar a resistência de plantas daninhas a herbicidas e obter melhor eficiência de controle das plantas daninhas. Conduziu-se, no Campo Experimental da Embrapa Algodão, Barbalha, CE, experimento objetivando avaliar o efeito de misturas duplas, triplas e quádruplas de herbicidas, envolvendo Diuron, pendimethalin, metolachlor e oxadiazon, aplicadas em pré-emergência, no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch), cv. BRS 187 8H, sob condições de sequeiro. O delineamento foi blocos casualizados com 13 tratamentos e três repetições. A mistura pendimethalin + oxadiazon foi a mais seletiva ao algodoeiro. Todas as misturas proporcionaram controle semelhante ao tratamento controle mecânico até os primeiros 30 dias. Até os 60 dias após emergência, o maior índice de controle foi registrado nos tratamentos metolachlor + diuron + pendimethalin e controle mecânico. As maiores produtividades de algodão em caroço foram registradas nos tratamentos metolachlor + diuron + oxadiazon, pendimethalin + oxadiazon e controle mecânico.

Termos para indexação: fitotoxicidade, produtividade, plantas infestantes

### SELECTIVITY AND CONTROL BY HERBICIDES MIXTURES IN UPLAND COTTON

**ABSTRACT:** Herbicides mixtures are being utilized to avoid the resistance of weeds and control more efficiently. So, the research was carried out at the Experimental Field of Embrapa Algodão, in Barbalha, CE, Brazil, with the objective of verifying the effect of different herbicides on double, triple and quadruple mixtures, applied in preemergence, on weed control in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) cv. BRS 187 8H grown under rainfall conditions. The delineation was a randomized complete block design with 13 treatments and 3 replications. The mixture pendimethalin + oxadiazon was the most selective to upland cotton. All mixtures provided an excellent control of the weed up to the first 30 days. Up to the sixty days after emergence period, the largest weed control index was registered in metolachlor + diuron + pendimethalin and in mechanical control. The highest cotton yields were registered in the treatments metolachlor + diuron + oxadiazon, pendimethalin + oxadiazon and in mechanical control.

Index terms: fitotoxicity, yield, weeds.

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. E-mails: duarte105@yahoo.com.br; pitomba@ufc.br; fanuel@ufc.br;

<sup>3</sup>Embrapa Algodão. Rua Oswaldo Cruz, 1143 - Centenário, CEP 58.107-720, Campina Grande, PB. E-mails: rodrigue@cnpa.embrapa.br; beltrão@cnpa.embrapa.br; jwsantos@cnpa.embrapa.br;

<sup>4</sup>Departamento de Ciências Biológicas/Universidade Regional do Cariri, Crato, CE. E-mail: arlenepessoa@urca.br.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é um dos principais exportadores de algodão, com área plantada de 1,1 milhão de hectares, sendo Mato Grosso e Bahia os maiores produtores com 2,58 e 1,25 milhões de toneladas de algodão em caroço, conforme dados da safra 2007/08 (SENE, 2008).

Em média, 30 a 40% de redução da produção agrícola no mundo tropical são atribuídos à interferência causada pelas plantas infestantes (ARANTES et al., 2007a; LORENZI, 2000). O algodoeiro é cultivado em espaçamento que dificulta a cobertura do solo e tem crescimento inicial lento, o que o torna muito sensível à "mato-interferência". As plantas daninhas podem causar perdas à cultura que variam de 60 a 90% da produtividade, além dos inconvenientes na colheita e em relação à diminuição da qualidade da fibra (ARANTES et al., 2007a; BELTRÃO e PEREIRA, 2001c; LORENZI, 2000; NOBREGA et al., 1998b). Na cotonicultura mundial, o uso de herbicidas tem aumentado, devido a uma série de fatores tais como escassez de mão-de-obra, além do alto custo das capinas e outros (BELTRÃO e PEREIRA, 2001c). No Brasil, em 2001, para 50,7 milhões de hectares plantados foram utilizadas 91,8 mil toneladas de herbicidas (IBGE, 2008).

O uso de herbicidas requer o conhecimento das suas características físicas e químicas, além das reações das diferentes espécies de plantas daninhas, para serem atingidos os objetivos almejados: controle eficiente, baixa fitotoxicidade para a cultura e baixo custo (ARANTES et al., 2007b; BELTRÃO e PEREIRA, 2001c). A dosagem correta de um herbicida depende de vários fatores da planta (cultivar, idade), do solo (umidade, matéria orgânica e teor de argila), do herbicida (solubilidade, polaridade, nível de persistência etc.) e do clima (MEROTTO JÚNIOR et al., 2001; AZEVEDO et al., 1999). Oxadiazon é um herbicida de contato, que pode ocasionar a morte de tecidos da planta que entram diretamente em contato com ele ou causar a morte da planta inteira (MEROTTO JUNIOR et al., 2001); metolachlor e pendimethalin são absorvidos pelas raízes e também pelas partes aéreas das plântulas durante a emergência, quando estas atravessam a região do solo contendo herbicida (VIDAL, 1997); o metolachlor

e outros herbicidas do grupo das acetanilidas possuem uma ação inibitória na síntese das proteínas e nas funções das membranas celulares; o diuron mantém-se nas camadas superficiais devido ao fato de ser absorvido por partículas do solo e de matéria orgânica (HERTWIG, 1983). Informações detalhadas dos mecanismos de ação, sintomas e principais características destes produtos e de outros herbicidas podem ser encontrados em Vidal (1997).

Embora as misturas em tanque não sejam permitidas por lei: "Não fazer mistura em tanque, de dois herbicidas, ou de herbicida (s) com outro (s) agrotóxico (s); permite-se a utilização de misturas formuladas" (MAPA, 2002), que são utilizadas com frequência, com o objetivo de aumentar o espectro de controle e/ou melhorar a eficiência em espécies de difícil controle (ARANTES et al., 2007b; AZEVEDO et al., 2008; BELTRÃO e AZEVEDO, 1994). São registradas para o algodoeiro, no Brasil, as seguintes misturas formuladas: alachlor + trifluralin, ametryn + clomazone, diuron + MSMA e diuron + paraquat (AZEVEDO et al. 2008; CHRISTOFFOLETI et al. [2006] citado por BELTRÃO, et al., 2008).

O papel da pesquisa agropecuária é buscar, de forma sustentável, soluções tecnológicas, ficando por conta dos empresários e produtores, o livre direito de escolha e de registro das formulações. Na atualidade, no máximo, utilizam-se misturas duplas; portanto, aplicando produtos com diferentes mecanismos de ação, é possível reduzir custos e aumentar a seletividade e o controle das plantas daninhas, ocasionando a possibilidade de redução de biótipos resistentes. Esta pesquisa teve como propósito verificar os efeitos de diferentes misturas de herbicidas no controle de plantas daninhas e na produtividade do algodoeiro herbáceo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na Estação da Embrapa Algodão, Barbalha, CE, com normais climatológicas de 405 m de altitude, precipitação anual de 1.150 mm, amplitude de temperatura entre 24 e 26 °C, umidade relativa de 63,6% (DNMET, 1992) e solo de textura arenosa. No período de condução do experimento ocorreram 318,50 mm de chuvas (FUNCEME, 2008). Conforme análise realizada pelo Laboratório Multidisciplinar de Água e Solo da Embrapa Algodão, a área experimental apresentou as seguintes características químicas: pH = 6,6; 2,80 g/kg de matéria orgânica; 11, 4 e 6 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup> e K<sup>+</sup>; 0,3 e 0,5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Na<sup>+</sup> e Al<sup>+3</sup>; e 2,88 mg/dm<sup>3</sup> de P. Segundo análise realizada pelo Laboratório de Química e Física de Solo da Universidade Federal do Ceará - UFC, a área experimental apresentou a seguinte granulometria: 630, 300, 50, 20 e 10 g/kg de areia grossa, areia fina, silte, argila e argila natural, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com três repetições e 13 tratamentos, conforme a seguir:

As parcelas mediam 5,0 m x 4,0 m (20 m<sup>2</sup>) e área útil de 2,0 m x 4,0 (8 m<sup>2</sup>), com bordaduras de 2,0 m de cada lado das mesmas. Utilizou-se a cultivar de algodão herbáceo BRS 187 8H, semeada no espaçamento de 1,0 m entre fileiras, com 10 plantas por metro linear, sendo as sementes deslintadas e tratadas quimicamente, antes do plantio. No preparo de solo, foram realizadas uma aração e duas gradagens, antecedidas de duas calagens (0,5 e 0,5 t de calcário dolomítico/ha). O solo recebeu adubação de NPK na forma de sulfato de amônio (150 kg/ha), superfosfato simples (150 kg/ha) e cloreto de potássio (33 kg/ha), além de torta de filtro (6 t/ha). As pragas foram controladas a contento seguindo-se as recomendações de Manejo Integrado de Pragas, preconizado pela Embrapa Algodão.

As misturas de herbicidas foram aplicadas em pré-emergência com relação à cultura e as plantas daninhas, através de pulverizador costal Jacto de 20 L, equipado com bico Teejet 8004 a uma vazão aproximada de 300 L/ha. A água utilizada apresentou pH de 7,2. Nos tratamentos com capinas, estas foram realizadas semanalmente. A avaliação das misturas quanto à fitotoxicidade ao algodão foi realizada aos 15

Misturas Herbicidas (Tratamentos)	Doses (kg do i. a./ha)
1. Metolachlor + pendimethalin	1,92 + 0,88
2. Metolachlor + diuron	1,92 + 1,52
3. Metolachlor + oxadiazon	1,92 + 0,44
4. Diuron + pendimethalin	1,52 + 0,88
5. Diuron + oxadiazon	1,52 + 0,44
6. Pendimethalin + oxadiazon	0,88 + 0,44
7. Metolachlor + diuron + pendimethalin	1,68 + 1,33 + 0,77
8. Metolachlor + diuron + oxadiazon	1,68 + 1,33 + 0,39
9. Metolachlor + pendimethalin + oxadiazon	1,68 + 0,77 + 0,39
10. Diuron + pendimethalin + oxadiazon	1,33 + 0,77 + 0,39
11. Metolachlor + diuron + pendimethalin + oxadiazon	1,44 + 1,14 + 0,66 + 0,33
12. Testemunha capinada	Sem herbicida
13. Testemunha sem capina	Sem Herbicida

i.a. = ingrediente ativo.

dias após a emergência (DAE) das plântulas e quanto ao controle de plantas daninhas, aos 30 e 60 DAE, utilizando-se a escala EWRC (1964). Imediatamente após a germinação, foram contados o número de plantas mortas, totalmente necrosadas, por parcela, por ocasião da primeira colheita, o número de capulhos por planta e, na colheita final, foi determinada a produtividade do algodão em caroço.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico Statistical Analysis Service (SAS INSTITUTE, 1997). Foram designados, a priori, contrastes de maior interesse para responder a questões relacionadas aos objetivos do trabalho de pesquisa, formulados seguindo-se metodologia de Banzatto e Kronka (1989), os quais estão apresentados a seguir:

Misturas vs Testemunhas:

$$Y_1 = \hat{m}_1 + \hat{m}_2 + \dots + \hat{m}_{11} - 5,5\hat{f}_{12} - 5,5\hat{f}_{13}$$

Mist. Duplas vs Mist. Triplas:

$$Y_2 = \hat{m}_1 + \hat{m}_2 + \dots + \hat{m}_6 - 1,5\hat{m}_7 - 1,5\hat{m}_8 - 1,5\hat{m}_9 - 1,5\hat{m}_{10}$$

Mist. Duplas vs Mist. Quadrúpla:

$$Y_3 = \hat{m}_1 + \hat{m}_2 + \dots + \hat{m}_6 - 6\hat{m}_{11}$$

Mist. Triplas vs Mist. Quadrúpla:

$$Y_4 = \hat{m}_7 + \hat{m}_8 + \dots + \hat{m}_{10} - 4\hat{m}_{11}$$

Mist. Duplas vs Testemunhas:

$$Y_5 = \hat{m}_1 + \hat{m}_2 + \dots + \hat{m}_6 - 3\hat{f}_{12} - 3\hat{f}_{13}$$

Mist. Triplas vs Testemunhas:

$$Y_6 = \hat{m}_7 + \hat{m}_8 + \dots + \hat{m}_{10} - 2\hat{f}_{12} - 2\hat{f}_{13}$$

Mist. Quadrúpla vs Testemunhas:

$$Y_7 = \hat{m}_{11} - 0,5\hat{f}_{12} - 0,5\hat{f}_{13}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância relativa à fitotoxicidade e ao controle de plantas daninhas aos 30 e 60 DAE, encontra-se na Tabela 1. Verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos tanto para a fitotoxidez quanto para o controle aos 30 e 60 DAE. Nos contrastes de interesse, observa-se também que o contraste Misturas vs Testemunhas foi significativo e que

os diferentes tipos de misturas não diferiram entre si, mas diferiram das testemunhas.

Quanto à fitotoxicidade (Tabela 2), constatou-se que a mistura metolachlor + pendimethalin (1,92 + 0,88 kg i.a.ha<sup>-1</sup>) foi a mais fitotóxica (58,33%) às plantas de algodão, porém diferiu apenas da mistura pendimethalin + oxadiazon (0,88 + 0,44 kg i.a.ha<sup>-1</sup>), a menos fitotóxica, com índice de 5%. As demais misturas não se diferenciaram entre si. Os baixos teores de argila e matéria orgânica no solo podem ter possibilitado a maior disponibilidade de herbicidas para a cultura, resultando numa expressão mais evidente dos efeitos fitotóxicos. Segundo Beltrão e Azevedo (1994), quanto menor o conteúdo de matéria orgânica do solo menor deverá ser a dosagem do herbicida.

Quanto ao controle das plantas daninhas (Tabela 2), verifica-se que aos 30 DAE, todas as misturas estudadas não diferiram significativamente da testemunha capinada (controle mecânico). Esses resultados concordam com os obtidos por Beltrão et al. (2001b) trabalhando com os herbicidas diuron e pendimethalin, isolados e em misturas, cuja eficácia no controle das plantas daninhas foi maior aos 30 dias, nas cultivares CNPA 7H e CNPA ITA 96 de algodoeiro herbáceo. Beltrão et al. (2001a), verificando e quantificando danos dos herbicidas diuron, pendimethalin e oxadiazon, isolados, em dosagens agronômicas e duplas, em algodoeiro herbáceo BRS 8H e BRS Precoce 3, constataram que em dosagens agronômicas (2,5, 1,5 e 0,7 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente), os efeitos fitotóxicos foram pequenos e o controle das plantas daninhas elevados, superior a 80% aos 30 dias após a aplicação dos herbicidas.

Aos 60 DAE, constatou-se que somente a mistura metolachlor + diuron + pendimethalin (1,68 + 1,33 + 0,77 kg do i.a.ha<sup>-1</sup>), com índice de controle de 68,33 %, não diferiu da testemunha capinada. As demais misturas, reduziram a eficiência no controle das plantas

**TABELA 1.** Análise de variância e contrastes de interesse dos dados referentes à fitotoxicidade das misturas e controle das plantas daninhas (%) do algodoeiro submetidas a controle químico com diferentes misturas herbicídicas. Barbalha, CE, 2004.

Fontes de variação	GL	Fitotoxicidade (15DAE)	Controle	
			(30 DAE)	(60 DAE)
Tratamentos	12	11,72**	14,31**	1,35*
Blocos	2	0,17NS	2,07NS	0,35NS
Resíduo	24	1,23	1,96	0,36
Misturas vs Testemunhas	1	95,33**	104,89**	5,71**
Misturas Duplas vs Mist. Triplas	1	0,35NS	1,42NS	0,20NS
Misturas Duplas vs Mist. Quádrupla	1	0,19NS	1,55NS	0,00NS
Misturas Triplas vs Mist. Quádrupla	1	0,60NS	0,26NS	0,06NS
Misturas Duplas vs Testemunhas	1	86,68**	102,72**	4,50**
Misturas Triplas vs Testemunhas	1	69,44**	75,11**	5,44**
Misturas Quádrupla vs Testemunhas	1	43,55**	32,00**	2,00*
Total	38	-	-	-
C.V.(%)	-	23,81	27,20	7,41

\*Significativo a 5% de probabilidade (teste F)

<sup>NS</sup> Não significativo a 5% de probabilidade (teste F)

\*\* Significativo a 1% de probabilidade (teste F).

**TABELA 2.** Médias dos dados referentes à fitotoxicidade das misturas e ao controle das plantas daninhas(%) no algodoeiro herbáceo submetidas a controle químico com diferentes misturas herbicídicas. Barbalha, CE, 2004.

Misturas herbicídicas	(kg do i.a./ha)	Fitotox	Controle	
			(30 DAE)	(60 DAE)
Metolachlor + pendimethalin	1,92+0,88	58,33a	93,33a	41,67bc
Metolachlor + diuron	1,92+1,52	16,67ab	74,33a	43,67bc
Metolachlor + oxadiazon	1,92+0,44	40,00ab	75,00a	10,67c
Diuron + pendimethalin	1,52+0,88	16,67ab	96,00a	41,67bc
Diuron + oxadiazon	1,52+0,44	16,67ab	94,33a	41,67bc
Pendimethalin + oxadiazon	0,88+0,44	5,00b	75,00a	10,67c
Metolachlor + diuron + pendimethalin	1,68+1,33+0,77	36,67ab	96,67a	68,33ab
Metolachlor + diuron + oxadiazon	1,68+1,33+0,39	13,33ab	80,00a	30,00bc
Metolachlor + pendimethalin + oxadiazon	1,68+0,77+0,39	16,67ab	71,67a	10,67c
Diuron + pendimethalin + oxadiazon	1,33+0,77+0,39	15,00ab	83,33a	30,00bc
Metolachlor + diuron + pendimethalin + Oxad.	1,44+1,14+0,66+0,33	31,67ab	81,67a	32,00bc
Testemunha capinada	-	-	100a	100a
Testemunha não capinada	-	-	1b	1c
DMS	-	49,47	39,44	54,72

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

daninhas, não diferindo da testemunha não capinada (Tabela 2). Estes resultados comprovam as informações fornecidas por Nóbrega et al. (1998a,b), os quais constataram que os herbicidas diuron, alachlor e pendimethalin, nas dosagens de 1,5 e 2,25, 1,5 e 1,44 e 1,5 e 1,5, respectivamente, kg do i.a.ha<sup>-1</sup>, isolados e em mistura, foram eficientes no controle das plantas daninhas até os 60 DAE da cultura do algodoeiro. Segundo Laca-Buenda e Nisrala (1999), para o controle das espécies *Digitaria horizontalis*, *Cenchrus echinatus* e *Eleusine indica*, o herbicida S-metolachlor, em 1.440 e 1.680 g.ha<sup>-1</sup> do i.a., apresentou índices de controle acima de 90%, desde os 30 até os 60 dias de sua aplicação. Vieira et al. (1999), em ensaio de campo para investigar o efeito interativo entre dosagens da mistura dos herbicidas diuron e alachlor, para controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo CNPA 7H, sob condições de sequeiro, verificaram que a mistura diuron 0,75 kg.ha<sup>-1</sup> + alachlor 1,44 kg.ha<sup>-1</sup> foi bem eficiente no controle de plantas daninhas aos 60 dias após a emergência.

A análise de variância referente ao número de plantas mortas e ao de capulhos, bem como da produtividade de algodão em caroço, encontra-se na Tabela 3, onde se verifica que houve diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis produtividade e número de capulhos por planta. Nos contrastes de interesse, observa-se que somente Misturas vs Testemunhas e Mistura Quádrupla vs Testemunhas, apresentaram diferenças significativas quanto à produtividade. O número de plantas mortas de algodão não foi afetado pelo uso das misturas de herbicidas.

As misturas metolachlor + oxadiazon (1,92 + 0,44 kg do i. a.ha<sup>-1</sup>) e metolachlor + diuron + pendimethalin + oxadiazon (1,44 + 1,14 + 0,66 + 0,33 kg i.a.ha<sup>-1</sup>) reduziram significativamente a produtividade em relação à testemunha capinada, enquanto que as misturas metolachlor + diuron + oxadiazon (1,68 + 1,33 + 0,39 kg i.a.ha<sup>-1</sup>) e pendimethalin

+ oxadiazon (0,88 + 0,44 kg i.a.ha<sup>-1</sup>), não diferiram da testemunha capinada, juntas apresentando as melhores produtividades (Tabela 4). De acordo com Nóbrega et al. (1998a), a mistura diuron 2,25 kg.ha<sup>-1</sup> + alachlor 1,44 kg do i.a.ha<sup>-1</sup> permitiu mais elevada produtividade média do algodoeiro de sequeiro, utilizando a cultivar CNPA Precoce 2.

Quanto ao número de capulhos por planta, detectou-se redução significativa dos tratamentos metolachlor + oxadiazon (1,92 + 0,44 kg do i.a./ha) e metolachlor + pendimethalin (1,92 + 0,88 kg do i. a./ha) em relação à testemunha capinada. Esses tratamentos apresentaram os menores números de capulhos/planta, sendo semelhantes à testemunha não capinada (Tabela 4). Vieira et al. (1999), em ensaio de campo para investigar o efeito interativo entre dosagens da mistura dos herbicidas diuron e alachlor para controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo CNPA 7H sob condições de sequeiro, verificaram que dosagens crescentes da mistura reduziram o número de capulhos por planta.

Com base nos dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (2008), a baixa produtividade do algodão em caroço pode ser atribuída à época do plantio (março de 2004, quando a ideal seria fevereiro), à temperatura elevada (acima de 30 °C) e ao excesso de chuvas no início do crescimento da cultura e falta nos períodos de maior demanda hídrica, associados à textura arenosa do solo. Assim, a cultura não expressou, na colheita, seu potencial produtivo. Ressalta-se, entretanto que, tal fato, não influenciou a avaliação das variáveis fitotoxicidade ao algodoeiro e controle de plantas daninhas pelas misturas de herbicidas estudadas, determinadas até os 60 dias de idade das plantas, quando as condições hídricas foram favoráveis ao crescimento da cultura.

Na área experimental, houve predominância de espécies dicotiledôneas, sobressaindo-se *Raphiodon echinus* e *Jacquemonthia* spp.



**TABELA 3.** Análise de variância e contrastes de interesse dos dados referentes ao número de plantas mortas/parcela e de capulhos/planta de algodão, e à produtividade do algodoeiro em caroço (kg/ha), submetido ao controle químico de ervas daninhas com diferentes misturas herbicídicas. Barbalha, CE, 2004.

Fontes de variação	GL	Nº plantas mortas <sup>1</sup>	Produtividade	Nº de capulhos/planta <sup>1</sup>
Tratamentos	12	1,93NS	32961,79*	2,02**
Blocos	2	1,86NS	41821,61*	5,10**
Resíduo	24	1,148	12618,50	0,47
Misturas vs Testemunhas	1	1,43NS	52977,34*	0,32NS
Misturas Duplas vs Mist. Triplas	1	2,41NS	4510,00NS	0,37NS
Misturas Duplas vs Mist. Quádrupla	1	0,28NS	25061,34NS	0,01NS
Misturas Triplas vs Mist. Quádrupla	1	1,99NS	36753,75NS	0,05NS
Misturas Duplas vs Testemunhas	1	0,55NS	47073,34NS	0,53NS
Misturas Triplas vs Testemunhas	1	3,45NS	23870,25NS	0,05NS
Misturas Quádrupla vs Testemunhas	1	0,0006NS	80802,00*	0,14NS
Total	38	-	-	-
C.V.	-	29,48	46,18	20,30

\* Significativo a 5% de probabilidade (teste F)

<sup>NS</sup> Não significativo a 5% de probabilidade (teste F)

\*\* Significativo a 1% de probabilidade (teste F)

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x+1,0}$ .

**TABELA 4.** Médias dos dados referentes ao número de plantas mortas/parcela e de capulhos/planta e à produtividade de algodão em caroço (kg/ha) de algodoeiro submetido ao controle químico de ervas daninhas com diferentes misturas herbicídicas. Barbalha, CE, 2004.

Misturas herbicídicas	(kg do i.a./ha)	Nº pl Mortas	Produti	Nº cap/pl
Metolachlor + pendimethalin	1,92 + 0,88	3,31a	161,1ab	2,60bc
Metolachlor + diuron	1,92 + 1,52	2,85a	285,00ab	3,73abc
Metolachlor + oxadiazon	1,92 + 0,44	3,36a	105,00b	2,26c
Diuron + pendimethalin	1,52 + 0,88	4,64a	257,67ab	4,60ab
Diuron + oxadiazon	1,52 + 0,44	4,08a	257,67ab	3,26abc
Pendimethalin + oxadiazon	0,88 + 0,44	4,15a	298,00ab	3,06abc
Metolachlor + diuron + pendimethalin	1,68 + 1,33 + 0,77	2,42a	159,67ab	4,00abc
Metolachlor + diuron + oxadiazon	1,68 + 1,33 + 0,39	3,53a	348,00ab	3,46abc
Metolachlor + pendimethalin + oxadiazon	1,68 + 0,77 + 0,39	2,06a	223,33ab	3,40abc
Diuron + pendimethalin + oxadiazon	1,33 + 0,77 + 0,39	4,59a	278,67ab	3,06abc
Metolachlor + diuron + pendimethalin + Ox ad.	1,44 + 1,14 + 0,66 + 0,33	4,06a	128,67b	3,33abc
Testemunha capinada	-	3,93a	492,67a	5,00a
Testemunha não capinada	-	4,23a	166,67ab	2,20c
DMS	-	3,20	335,85	2,05

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1) A mistura pendimethalin + oxadiazon é a mais seletiva ao algodoeiro herbáceo; 2) As misturas estudadas proporcionam controle satisfatório de plantas daninhas até os 30 DAE; 3) Até os 60 DAE, os maiores índices de controle de plantas daninhas são registrados na mistura metolachlor + diuron + pendimethalin e no controle mecânico; e, 4) As misturas metolachlor + diuron + oxadiazon e pendimethalin + oxadiazon e o controle mecânico proporcionam as maiores produtividades de algodão em caroço.

## REFERÊNCIAS

- ARANTES, J. G. Z. de; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; BLAINSKI, E.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, H. M.; BIFFE, D. F.; GEMELLI, A. Seletividade do herbicida clomazone isolado e associado com outros herbicidas pré-emergentes para a cultura do algodoeiro após tratamento de sementes com o safener Permit. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **O algodão como oportunidade de negócio: trabalhos.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007a. 1 CD- ROM.
- ARANTES, J. G. Z. de; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J.; BLAINSKI, E.; RIOS, F. A.; CAVALIERI, S. D.; ALONSO, D. G.; FRANCHINI, H. M. Seletividade de alachlor, diuron, prometrina, s-metolachlor e oxyfluorfen isolados e em mistura para a cultura do algodoeiro variedade FMT 701. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **O algodão como oportunidade de negócio: trabalhos.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007b. 1 CD-ROM.
- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; FERREIRA, A. C. de B.; LEÃO, A. B.; CARDOSO, G. D.; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. Manejo de plantas daninhas In: AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O Agronegócio do algodão no Brasil.** 2. ed., Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, cap. 24, p. 791-832, 2008.
- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da. Plantas daninhas. In: BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O Agronegócio do algodão no Brasil.** Brasília, D.F.: CTT, v. 2, cap 21, p. 554-585, 1999.
- BANZATTO, D. A. ; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola.** Jaboticabal: FUNEP, p.23-52, 1989.
- BELTRÃO, N. E. de M.; ALBUQUERQUE, R. C. de; PEREIRA, J. R.; ARAÚJO, H. F. P. de. Fitotoxicidade, controle de plantas daninhas e sintomatologia de injúrias dos herbicidas diuron, pendimethalin e oxidiazon na cultura do algodão: dosagens agronômicas e duplas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas,** Campina Grande, v. 5, n.1, p. 241-254, 2001a.
- BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de. **Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro.** Campina Grande: EMBRAPA-SPI, 1994. 154 p.
- BELTRÃO, N. E. de M.; PEREIRA, J. R. Injúrias causadas por herbicidas. **Revista Cultivar,** n. 26, p. 3-14, 2001c.
- BELTRÃO, N. E. de M.; PEREIRA, J. R.; ALBUQUERQUE, R. C.; ARAÚJO, H. F. P. de Herbicidas diuron e pendimethalin e oxadiazon em novas cultivares de algodão: supradosagens e fitotoxicidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Mato Grosso do Sul. **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001b. p. 982-985.
- BELTRÃO, N. E. de M.; PEREIRA, J. R.; LUCENA, A. M. A. de. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 10, p. 255-298, 2008.



- DNMET. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas**: 1961 - 1990. Brasília: DNMET, 1992. p.6.
- EWRC. Europa Weed Research Council. Report of the third and fourth meetings of the European Weed Research Council Committee on Methods. **Weed Research**, n. 4, p.88, 1964.
- FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Download de séries históricas**. Disponível em: <http://www.funceme.br/DEPAM/download/postos/20.txt>. Acesso em 10 mar. 2008.
- HERTWIG, K. V. **Manual de herbicidas, desfolhantes, desseccantes, fitorreguladores e bio-estimulantes**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1983. 670 p.
- IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2004**: Brasil tem melhora na qualidade do ar, mas continuam intensos o desflorestamento e o uso de fertilizantes e agrotóxicos. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/)>. Acesso em: 02 fev. 2008.
- LACA-BUENDIA, J. P.; NISRALA, M. A. Avaliação dos herbicidas S-metolachlor e alachlor, no controle de poáceas anuais, em pré-emergência na cultura do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 3, n.1, p. 7-12, 1999.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 5. ed. Nova Odessa: *Plantarum*, 2000. 339 p.
- MEROTTO JUNIOR, A.; RIZZARDY, M. A.; TREZZI, M. M.; FERRI, M. V. W., KRUSE, N. D.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Livrocere, 2001. 152 p.
- MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa nº 46, de 24 de Julho de 2002**. Determina às empresas titulares de registros de agrotóxicos a retirada das indicações de misturas em tanque dos rótulos e bulas de seus agrotóxicos, no prazo de 30 (trinta) dias. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1337>>. Acesso em: 21 mar. 2009.
- NÓBREGA, L. B. da; VIEIRA, D. J.; BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO. Efeito da mistura e doses dos herbicidas diuron e alachlor no controle de plantas daninhas na cultura do algodão herbáceo. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 2, n.3, p. 203- 208, set./dez. 1998a.
- NÓBREGA, L. B. da; VIEIRA, D. J.; BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de; ARAÚJO, J. D. de. Controle químico de plantas daninhas na cultura do algodão herbáceo. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 2, n. 1, p. 61- 69, jan./abr. 1998b.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT software**: changes and enhancements through release 6.12. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167 p.
- SENE, R. Soluções contribuem para alavancar algodão brasileiro. **Informe Promoalço**, Goiânia, v. 4, n.103, p. 2, 2008.
- VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: *Plantarum*, cap.12, p. 110, 1997.
- VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da; AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. Misturas de herbicidas e populações de plantas no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 3, n. 3, p.143-152, 1999.