

CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM ALGODOEIRO ARBÓREO CONSORCIADO COM MILHO E CAUPI¹

DEMÓSTENES MARCOS PEDROSA DE AZEVEDO² e
NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO³

RESUMO - Um ensaio de campo foi conduzido no município de Patos, PB, no ano agrícola de 1979, com o objetivo de determinar a eficiência de vários herbicidas no controle de plantas invasoras e seus efeitos fitotóxicos nas culturas do algodoeiro arbóreo *Gossypium hirsutum* var. *marie galante* Hutch, do milho *Zea mays* L. e do caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp, cultivadas em consórcio. O diuron e o fluometuron foram os tratamentos que causaram os mais fortes sintomas de fitotoxicidade às espécies consorciadas, sendo o caupi a cultura mais afetada. Os herbicidas mais eficientes no controle de ervas daninhas de folhas largas foram: o diuron, o fluometuron e a mistura diuron + pendimethalin. As ervas daninhas predominantes foram: *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf et Hubb., *Cenchrus echinatus* L., *Boerhavia diffusa* (Rich.) Kuntze, *Acanthospermum hispidum* D.C. e *Ageratum conyzoides* L.

Termos para indexação: ervas daninhas, *Gossypium hirsutum*, *Zea mays*, *Vigna unguiculata*.

WEED CONTROL AND HERBICIDE SELECTIVITY IN PERENNIAL COTTON ASSOCIATED WITH CORN AND COWPEA

ABSTRACT - In order to determine the efficiency of several herbicides against weeds and their phytotoxic effects in perennial cotton *Gossypium hirsutum*, var. *marie galante* Hutch, cultivated in association with field corn *Zea mays* L. and cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. a trial was placed at Patos, PB, Brazil, in 1979. The most strong symptoms of phytotoxicity were caused by the treatments diuron and fluometuron, being *Vigna unguiculata* the most affected among these species. The most efficient broad leave control was obtained by the herbicides diuron, fluometuron and diuron + pendimethalin. The predominant weeds were: *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf et Hubb., *Cenchrus echinatus* L., *Boerhavia diffusa* (Rich.) Kuntze, *Acanthospermum hispidum* D.C. and *Ageratum conyzoides* L.

Index terms: intercropping, weeds, *Gossypium hirsutum*, *Zea mays*, *Vigna unguiculata*.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro *Gossypium hirsutum* var. *marie galante* Hutch, no primeiro ano, é, via de regra, cultivado em consorciação com milho *Zea mays* L. e caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. O controle das plantas invasoras, neste sistema, é feito quase exclusivamente através de capinas manuais à enxada. O cultivo à tração animal é, no primeiro ano, quase impraticável, devido ao hábito de crescimento do caupi cultivado (enramador, de crescimento indeterminado) e ao tipo de cultivador usado na região.

Trabalhos realizados no Nordeste mostram que a limpa à enxada é um processo lento, oneroso e exi-

gente em mão-de-obra e, ainda, que o uso incorreto do cultivador à tração animal reduz 18% a produção de algodão (Trellu 1971).

Outra opção seria o controle das plantas invasoras através do método químico. Assim, teriam de ser definidos os herbicidas (dosagens e épocas de aplicação) ou as combinações herbicidas que se mostrassem seletivos às culturas consorciadas e efetivas no controle das ervas daninhas concorrentes.

Os trabalhos realizados no Nordeste tiveram todo o enfoque voltado para o controle de invasoras em cultura solteira do algodoeiro. A única pesquisa envolvendo as três culturas foi a realizada, no Ceará, por Paula & Alves (1977). Segundo seus resultados, o caupi e o algodão foram as culturas mais afetadas, com reduções (stand inicial) de 20%, quando tratados com diuron 1,5 kg/ha e lorox 1,5 kg/ha, respectivamente. O trabalho, no entanto, não se mostrou conclusivo, dada a falta de produção do algodoeiro.

¹ Aceito para publicação em 9 de março de 1984.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNP), Caixa Postal 174, CEP 58100 Campina Grande, PB.

³ Eng^o - Agr^o, D.Sc., EMBRAPA/CNPA.

Procurou-se, no presente trabalho, investigar a viabilidade agrônômica do uso de herbicidas no consórcio algodão, milho e caupi, levando em consideração a fitotoxicidade, o controle das plantas invasoras e seus reflexos na produção das três culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no Campo Experimental de Patos, no município de mesmo nome, situado no Seridó do Estado da Paraíba, ano de 1979.

O solo, franco-arenoso, com alto teor de fósforo (30 ppm), teor médio de potássio (147 ppm) e cálcio + magnésio (8 me%), baixo teor de matéria orgânica (1,27 g%) e pH 7,6, foi previamente preparado com aração e gradagem. A precipitação pluviométrica do ano em curso pode ser visualizada na Fig. 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram: diuron a 1,5 kg/ha do produto comercial; diuron + pendimethalin a 0,6 + 3,5 l/ha; fluometuron a 2 kg/ha e alachor a 4 l/ha, todos em pré-emergência; testemunha com capina e testemunha sem capina.

A parcela adotada foi representada por quatro fileiras de algodão, medindo 12 m de comprimento. O algodão foi plantado no espaçamento de 2 m x 0,5 m. O milho e o caupi foram plantados entre fileiras de algodão, em covas alternadas, no espaçamento de 0,50 m entre covas. As cultivares utilizadas foram: 'Bulck C-71' (algodão mocó); 'Centralmex' (milho) e 'Pitiúba' (caupi).

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, marca Jacto, com barra de 0,50 m, com bico Teejet 8002, malha 50, a 0,50 m de altura do solo, calibrado para um consumo de 200 l/ha de água.

As avaliações do efeito fitotóxico, nas três culturas, e da eficiência dos herbicidas, no controle das plantas invasoras, foram feitas através do método visual de leituras do European Weed Research Council, cujos valores se encontram na Tabela 1. Para o tratamento testemunha com capina, foram efetuadas cinco capinas com enxada, durante todo o ensaio.

As plantas invasoras mais encontradas na área experimental foram as seguintes: monocotiledôneas: capim-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn), capim-favorito (*Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf. et Hubb), capim-flexa (*Trichacne insularis* (L.) Ness), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) e capim-estrela (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Richter); dicotiledôneas: pega-pinto

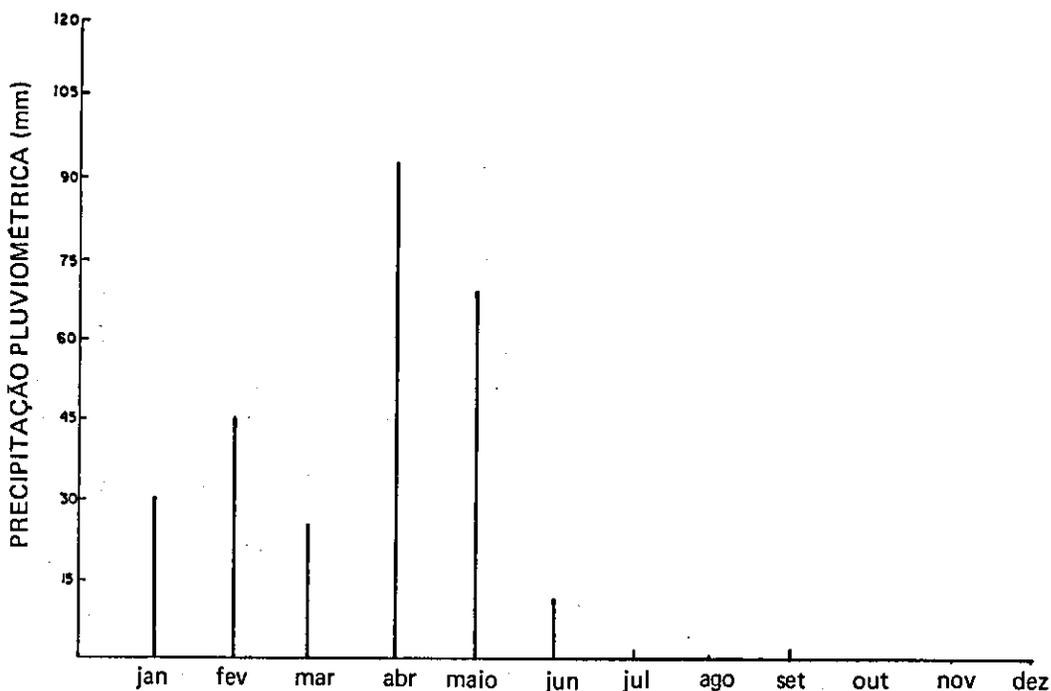


FIG. 1. Precipitação pluviométrica anual ocorrida no local experimental, Patos, PB, 1979. Janeiro e fevereiro estimativas.

TABELA 1. Resultados médios do ensaio de seletividade e controle de plantas invasoras em algodoeiro arbóreo consorciado com milho e caupi. Campo experimental de Patos, 1979¹

Tratamentos kg p.c./ha	Fitotoxicidade ²			Índices médios de controle ³					
	Algodão	Milho	Caupi	Monocotiledôneas			Dicotiledôneas		
				20 dias	40 dias	60 dias	20 dias	40 dias	60 dias
Diuron 1,5 - pré	3,2 a	4,6 a	5,0 b	2,2 b	4,8 b	6,0 ab	1,6 c	3,4 c	4,4 b
Diuron 0,6 - pré + pendime-									
thalin 3,5 - pré	1,6 b	1,8 b	2,8 c	1,4 bc	3,4 bc	5,0 b	1,4 c	3,2 cd	4,8 b
Fluometuron 2 - pré	2,0 ab	5,0 a	7,6 a	1,4 bc	4,4 b	5,0 b	1,6 c	2,6 cd	3,2 b
Alachlor 4 - pré	1,4 b	1,0 b	1,2 d	1,6 bc	3,6 bc	6,0 ab	3,8 b	6,0 b	7,2 a
Testemunha com capina	1,0 b	1,0 b	1,0 d	1,0 c	1,0 c	1,0 c	1,0 c	1,0 d	1,0 c
Testemunha sem capina	1,0 b	1,0 b	1,0 d	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
M	1,70	2,43	3,10	2,77	4,37	5,33	3,07	4,20	4,93
F	6,80*	35,21*	110,24*	268,21*	15,48*	13,61*	64,80*	30,10*	37,81*
CV (%)	41,73	29,60	18,53	15,19	34,20	29,35	27,80	27,70	20,97
D.M.S.	1,41	1,41	1,14	0,84	2,97	3,12	1,70	2,32	2,06

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Escala de avaliação visual da E.W.R.C. (1-9); 1 - nenhum dano; 9 - morte total.

³ Escala de avaliação visual da E.W.R.C. (1-9); 1 - 100% de controle; 9 - controle nulo em relação à testemunha.

(*Boerhavia difusa* (Rich.) Kuntze), mufumbo (*Mollugo verticillata* L.), breço (*Amaranthus* sp.), crista-de-galo (*Heliotropium indicum* L.), muçambê (*Cleome spinosa* Jacq.), espinho-de-cigano (*Acanthospermum hispidum* D. C.), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), botão-branco (*Eclipta alba* (L.) Hassk) e relógio *Sida* sp.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelos métodos convencionais, segundo Cochran & Cox (1957); as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comportamento das culturas alimentares em relação à seletividade dos herbicidas

Genericamente, os herbicidas testados mostraram-se menos seletivos às culturas do milho e do caupi que em relação ao algodoeiro (Tabela 1).

Das culturas alimentares, o caupi mostrou-se a mais afetada, o que, em parte, confirma os resultados obtidos por Paula & Alves (1977). O diuron e o fluometuron foram os produtos que causaram maior dano ao consórcio milho e caupi. Apresentaram índices de dano que variaram de 4,6 - 5 (índice moderado) a 5 - 7,6 (muito severo), respectivamente, diferindo significativamente, em ambas as culturas, dos demais tratamentos pelos teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 1). Esses efeitos refletem-se no stand produtivo das duas culturas que, mesmo sem apresentar diferenças significativas entre os tratamentos herbicídicos, mostraram reduções mais acentuadas nos tratamentos que receberam os mencionados produtos (diuron e fluometuron) (Tabela 4).

Para o algodoeiro, o diuron e o fluometuron causaram danos leves que variam de 3,2 a 2, respectivamente, sem lhes afetar o desenvolvimento vegetativo e a capacidade produtiva (Tabelas 1 e 2), o que está de acordo com Santos et al. (1968), que trabalharam com algodoeiro anual.

Desempenho dos herbicidas em relação ao controle das plantas invasoras

Não se constataram diferenças significativas entre os índices médios de controle de monocotiledôneas dos tratamentos herbicídicos em todas as avaliações (Tabela 1). Para folha estreita, portanto, os herbicidas usados apresentaram semelhante nível de controle. Estes resultados são con-

dizentes com Santos et al. (1968) que obtiveram, no Estado de São Paulo, com fluometuron a 2,4 kg i.a/ha e diuron a 1,5 kg i.a/ha, controle de folha estreita de 93,4 e 82,4%, respectivamente. Em Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro, Buendia et al. (1977) obtiveram bom controle de capim-colchão com a mistura penoxalin + diuron. Na Colômbia, Saldarriaga, citado por Buendia et al. (1977), controlou satisfatoriamente *Leptocloa* sp. e *Eleusine* sp. (folhas estreitas, portanto), até os 30 dias, com alachlor (3 l/kg i.a/ha) e diuron (1,8 kg i.a/ha) aplicados em pré-emergência.

Para as dicotiledôneas, os tratamentos diuron, diuron + pendimethalin e fluometuron apresentaram bom controle de folhas largas, não diferindo estatisticamente entre si em todas as avaliações, o que está de acordo com Leiderman et al. (1965), Alves & Forster (1968) e Buendia et al. (1977), que estudaram a eficiência destes e de outros herbicidas no controle de invasoras em algodoeiro "Upland".

Interferência dos herbicidas no desenvolvimento vegetativo, na capacidade produtiva e nas qualidades agrônômicas e tecnológicas da fibra do algodoeiro

Com relação à interferência dos herbicidas sobre o desenvolvimento vegetativo do algodoeiro mocó, tido como a principal cultura do agroecossistema algodão, milho e caupi, observou-se que, para as variáveis diâmetro do caule, altura da planta, número de ramos monopodiais/planta e ainda stand produtivo (Tabela 2), não houve diferenças significativas entre os tratamentos químicos e a testemunha com capina. Este resultado leva a sugerir que a planta do algodoeiro não se mostrou afetada pelos efeitos fitotóxicos dos herbicidas ou, ainda, que, no decorrer do ciclo vegetativo, teve condições de se recuperar e se desenvolver como as plantas dos tratamentos que não foram submetidos à ação dos produtos químicos.

Semelhante tendência pode-se observar quando da análise das variáveis que retratam a capacidade produtiva do algodoeiro: número de ramos simpodiais/planta, número de capulho/planta e o próprio rendimento (Tabela 2). Para essas variáveis, tomadas isoladamente, diferenças significativas entre os tratamentos químicos e a testemunha com capina não foram observadas. As maiores produ-
ti-

TABELA 2. Resultados médios das variáveis que refletem o desenvolvimento vegetativo e capacidade produtiva do algodoeiro do ensaio de seletividade e controle de plantas invasoras em algodoeiro arbóreo consorciado com milho e caupi. Campo Experimental de Patos, PB, 1979¹

Tratamentos kg p.c./ha	Diâmetro do caule (cm)	Altura da planta (cm)	Nº ramos monopiais/planta V x + 1	Nº ramos simpodiais/planta V x + 1	Nº capulhos por planta V x + 1	Stand produtivo		Rendimento	
						V x + 1	Teórico ² (%)	kg/ha	T (%)
Diuron 1,5 pré-emergência	1,56 a	124,90 a	3,04 ab	7,01 ab	6,29	39,31	85,77	448,69 a	101,21
Diuron 0,6 pré-pendimethalin 3,5 pré	1,43 a	117,03 a	3,12 ab	9,56 a	7,24	41,60	90,38	344,17 a	77,64
Fluometuron 2,0 - pré	1,55 a	125,70 a	4,86 a	10,02 a	8,49	45,02	86,92	458,97 a	103,53
Alachlor 4,0 - pré	1,56 a	134,82 a	3,45 ab	10,02 a	6,62	43,96	95,00	436,09 a	89,37
Testemunha com capina	1,48 a	119,77 a	4,20 ab	9,69 a	8,86	40,83	88,85	443,31 a	100,00
Testemunha sem capina	1,03 b	66,02	1,07 b	2,24 b	3,20	40,07	77,69	18,47 b	4,17
M	1,44	114,71	3,20	7,82	6,67	41,73	41,73	358,28	
F	4,61	9,56**	3,29*	4,21*	1,29 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,39 ⁿ	16,11*	
CV (%)	14,68	15,52	15,52	21,97	28,01	9,64	9,64	26,68	
D.M.S.	0,40	35,43	0,98	1,29	1,54	1,23	1,23	190,26	

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Percentagem em relação ao stand teórico dos dados não transformados.

vidades de algodão foram obtidas pelos tratamentos diuron e fluometuron (Tabela 2).

Para as variáveis peso de 100 sementes, peso de um capulho, percentagem de fibra, finura, resistência e comprimento de fibra, os tratamentos químicos não diferiram entre si nem entre as testemunhas (Tabela 3).

Efeito dos tratamentos químicos sobre a capacidade produtiva das culturas alimentares do milho e do caupi

O efeito fitotóxico dos herbicidas não está refletido nas variáveis stand produtivo e produtividade das culturas do milho e do caupi. Devido ao elevado grau de dano causado pelos herbicidas, procedeu-se, após a avaliação visual de fitotoxicidade, a um replante em ambas as culturas, com o propósito de obter dados de produção em todos os tratamentos. Esta operação, no entanto, impede de obter um quadro real da interferência dos herbicidas sobre o desenvolvimento e a capacidade produtiva das plantas de ambas as culturas. A interpretação dessas variáveis se ligará, portanto, à ação dos herbicidas sobre a população heterogênea de plantas menos afetadas e plantas replantadas que não sofreram a influência direta dos herbicidas.

Para a variável stand produtivo do milho e de caupi, não se observaram diferenças significativas

entre os tratamentos químicos. O diuron, no caso do milho foi o único tratamento a diferir significativamente da testemunha com capina (Tabela 4). Pode-se observar, ainda, pela comparação desta variável nas três culturas, que as maiores reduções foram sofridas pelo caupi (Tabelas 2 e 4) e que aos herbicidas mais fitotóxicos (diuron e fluometuron) corresponderam as maiores reduções (Tabela 4), o que confirma os resultados de fitotoxicidade da Tabela 1, além dos resultados obtidos por Paula & Alves (1977).

Com relação à produtividade, semelhante tendência pode ser observada. No milho, não se constatou significância estatística entre os tratamentos; no caupi, os tratamentos químicos não diferiram entre si, diferiram apenas da testemunha com capina. As mais elevadas reduções de rendimento do caupi foram provocadas pelos seguintes tratamentos: alachlor (60% T), que apresentou medíocre controle de folhas largas; fluometuron (59% T) e diuron (45% T), que se mostraram os mais fitotóxicos dos herbicidas usados. O diuron + pendimethalin foi o tratamento químico que menor redução (37% T) provocou à produtividade do caupi (Tabela 4). A tais decréscimos leve-se em consideração o replantio; caso não tivesse sido efetuado, as reduções teriam sido bem mais acentuadas.

TABELA 3. Resultados médios das características de fibra do algodoeiro do ensaio de seletividade e controle de plantas invasoras em algodoeiro arbóreo consorciado com milho e caupi. Campo Experimental de Patos. 1979¹.

Tratamentos kg p.c/ha	Peso de 100 sementes (g)	Peso de um capulho (g)	% Fibra Arc. sen. $\sqrt{\%}$	Finura de fibra I. M.	Resistência da fibra I.P.	Comprimento da fibra (mm)
Diuron 1,5 pré-emergência	8,5	3,1 ab	33,26	4,8	8,1	30,6
Diuron 1,6 pré + pendimethalin 3,5 pré	8,6	3,0 ab	32,20	4,8	7,7	30,6
Fluometuron 2,0 - pré-emergência	8,3	3,0 ab	32,82	5,1	7,9	29,6
Alachlor 4,0 - pré-emergência	8,8	3,3 a	34,43	5,1	8,0	29,3
Testemunha com capina	8,3	2,9 ab	33,13	4,8	8,0	30,2
Testemunha sem capina	8,3	2,5 b	31,19	5,3	7,6	29,5
M	8,5	3,0	32,83	5,0	7,9	30,0
F	1,19 ^{ns}	3,41*	0,91 ^{ns}	1,45 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,08 ^{ns}
CV (%)	4,90	10,00	4,49	7,73	4,84	4,12
D.M.S.	0,84	0,70	3,16	0,79	0,77	2,49

¹ Na mesma coluna, os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Resultados médios do ensaio de seletividade e controle de plantas invasoras em algodoeiro arbóreo consorciado com milho e caupi. Campo Experimental de Patos 1979¹.

Tratamentos kg p.c/ha	Milho				Caupi			
	Stand produtivo $\sqrt{x+1}$	Teórico ² %	Produção kg/ha	T %	Stand $\sqrt{x+1}$	Teórico ² %	Produção kg/ha	T %
Diuron 1,5 - pré-emergência	15,92 b	63,85	411,16	74,35	17,13	66,92	269,88 b	54,65
Diuron 0,6 - pré-pendimethalin								
3,5 pré	23,62 ab	90,77	482,30	87,21	19,54	75,38	309,73 b	62,73
Fluometuron 2,0 - pré	18,92 ab	73,85	603,82	109,18	14,98	54,61	201,46 bc	40,80
Alachlor 4,0 - pré	23,52 ab	90,77	478,72	86,56	18,92	73,85	193,95 bc	39,28
Testemunha com capina	24,60 a	94,61	553,03	100,00	22,75	87,69	493,81 a	100,00
Testemunha sem capina	24,80 a	95,38	136,86	24,75	19,98	77,69	76,31 c	15,45
M	21,81		444,32		18,84		257,52	
F	3,91*		2,36 ^{ns}		2,14 ^{ns}		11,59	
CV (%)	9,75		53,97		13,82		35,29	
D.M.S.	0,90		477,18		1,19		180,89	

¹ Na mesma coluna, os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

² Percentagem em relação ao stand teórico dos dados não transformados.

Pela análise dos dados aqui apresentados e discutidos, pode-se perceber que os tratamentos químicos mais efetivos no controle das invasoras foram os mesmos que se mostraram menos seletivos às culturas alimentares do milho e do caupi. Pesquisas envolvendo combinações, dosagens de herbicidas e associações de métodos de controle de plantas invasoras, como controle químico vs complementação mecânica, sugere-se sejam desenvolvidas.

CONCLUSÕES

1. O uso de herbicidas no consórcio mostrou-se mais prejudicial às culturas alimentícias que ao algodão. Para o milho, os índices de dano variaram 4,6 a 5 (aceitável na prática) e para o caupi, de 5 a 7,6 (dano muito severo).

2. Os herbicidas residuais (diuron e fluometuron) aplicados isolados e/ou em combinação (diuron + pendimethalin) foram os tratamentos que apresentaram melhor controle de plantas invasoras de folhas largas. Para folhas estreitas, os tratamentos herbicídicos mostraram-se semelhantes no seu controle.

3. Os mais elevados rendimentos de algodão e milho foram obtidos com o tratamento fluometuron a 2 kg/ha aplicado em pré-emergência. Para o caupi, todos os herbicidas causaram reduções de rendimento que variaram de 37 (diuron + pendimethalin) a 61% (alachlor).

4. O diuron + pendimethalin foi o tratamento químico mais seletivo para as três culturas e apresentou razoável índice de controle de invasoras até os 40 dias após a germinação.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. & FORSTER, R. Variações nos métodos de aplicação dos herbicidas diuron e trifluralin na cultura do algodoeiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 6, Sete Lagoas, 1966. Anais... s.l., Ministério da Agricultura, 1968. p.51-63.

BUENDIA, J.P.L.; PURCINO, A.A.C.; FERREIRA, L. & FERREIRA, M.B. Competição de misturas de herbicidas nas principais regiões algodoeiras do Estado de Minas Gerais. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. Projeto algodão; relatório anual - 1974/75. Belo Horizonte, 1977. p.322-79.

COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental designs. 2.ed. London, John Wiley & Sons, 1957. 661p.

- LEIDERMAN, L.; SANTOS, C.A.L. dos & SILVEIRA, R.I. Aplicação de herbicidas em algodão em três regiões do Estado de São Paulo. *O Biológico*, 31(8): 168-75, 1965.
- PAULA, H.F. de & ALVES, J.F. Controle químico de plantas daninhas em cultura de algodão mocó consorciado. In: CEARÁ. Universidade Federal. Centro de Ciências Agrárias. Estudos básicos, melhoramento genético e experimentação com o algodoeiro mocó. Fortaleza, 1977, p.105-10.
- SANTOS, C.A.; LEIDERMAN, L. & FIGUEIREDO, P. Ensaio comparativos entre cotoran, novo herbicida à base de uréia, diuron e trifluralin, na cultura do algodão. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 6, Sete Lagoas, 1966. Anais ... s.l., Ministério da Agricultura, 1968. p.65-71.
- TRELLU, A. A concorrência de ervas daninhas na cotonicultura perene mocó. *Pesq. agropec. norde.*, Recife, 3(1):47-51, 1971.