

MISTURAS DE HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO HERBÁCEO¹

LAUDEMIRO B. DA NÓBREGA², NAPOLEÃO E. DE M. BELTRÃO³,
DEMÓSTENES M.P. DE AZEVEDO e DIRCEU J. VIEIRA²

RESUMO - Um ensaio de campo foi conduzido no Campo Experimental de Surubim, PE, em solo Franco-Arenoso. Das misturas herbicídicas, algumas foram aplicadas em pré-plantio incorporado e outras em pré-emergência em relação à cultura e às plantas daninhas. O complexo florístico da área experimental era constituído de plantas de folhas estreitas e folhas largas, apresentando taxas de populações aproximadamente equilibradas. O estudo foi realizado com misturas dos herbicidas trifluralin, alachlor, pendimethalin, cianazina, metolachlor, orizalin e diuron. Os resultados mostraram que a cultivar de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) SU 0450-8909 foi resistente às doses dos herbicidas utilizados e as misturas herbicídicas mostraram-se efetivas no controle de plantas daninhas de ambas as classes (mono e dicotiledôneas), principalmente as misturas de alachlor + diuron (0,8 kg i.a/ha + 1,2 kg i.a/ha), pendimethalin + diuron (1,2 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) e metolachlor + diuron (1,8 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) que controlaram até aos 60 dias, 98% das ervas de ciclo anual.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, controle químico, monocotiledôneas, dicotiledôneas.

MIXTURES OF HERBICIDES ON WEED CONTROL IN ANNUAL COTTON

ABSTRACT - A field trial was placed at Surubim, Pernambuco State, Brazil, in 1981, on a sandy medium soil to study the effect of several mixtures of herbicides against weeds in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). The experimental area had a balanced population of broad and narrow-leave weeds. The herbicides used were trifluralin, cyanazine, alachlor, pendimethalin, metolachlor, orizalin and diuron. The results showed that the cultivar tested SU 0450-8909 was resistant to the rate of herbicides and the mixtures were effective against weeds (mono and dicotyledonous). The most efficient broad and narrow-leave control was obtained by the mixtures alachlor + diuron (0.8 kg a.i./ha + 1.2 kg a.i./ha), pendimethalin + diuron (1.2 kg a.i./ha + 1.2 kg a.i./ha) and metolachlor + diuron (1.8 kg a.i./ha + 1.2 kg a.i./ha).

Index terms: *Gossypium hirsutum*, chemical control, monocotyledonous, dicotyledonous.

INTRODUÇÃO

A aplicação de um único herbicida em área infestada por plantas daninhas de folhas largas e estreitas torna, em geral, ineficiente o controle simultâneo desses dois tipos de plantas. Outro fenômeno que pode surgir é a chamada seletividade interespecífica do herbicida que, segundo Camargo et al. (1971), depende essencialmente das características físicas e químicas do herbicida e da resistência da planta à sua ação fitotóxica.

Diversos trabalhos, entre eles os realizados por Albert (1956), Alves & Forster (1967), Buchanan

& Burns (1970), Nóbrega et al. (1983) e Azevedo & Beltrão (1984), têm evidenciado a eficiência do diuron no controle de plantas daninhas, especialmente de latifoliadas, e na seletividade do algodoeiro quando aplicado em pré-emergência, em relação à cultura e às plantas daninhas.

Pesquisa realizada por Leiderman et al. (1966) em quatro regiões do Estado de São Paulo, com os herbicidas trifluralin e diuron, mostrou que o primeiro propiciou um excelente controle de gramíneas, enquanto o segundo apresentou um bom controle de plantas dicotiledôneas.

Segundo Cruz & Leiderman (1978), o controle de plantas daninhas (gramíneas e dicotiledôneas) anuais com o emprego de combinações de herbicidas foi amplamente estudado nos Estados Unidos, tornando-se prática comum para os cotonicultores daquele país.

¹ Aceito para publicação em 25 de agosto de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ), Caixa Postal 174, CEP 58100 Campina Grande, PB.

³ Eng. - Agr., D.Sc., EMBRAPA/CNPQ.

No Brasil, só a partir de 1978 foi que se intensificou o estudo de combinações de herbicidas, visando a um controle mais adequado de plantas daninhas nas principais regiões produtoras de algodão (Azevêdo & Beltrão 1979, Beltrão et al. 1983, Durigan & Vitória Filho 1983). Os resultados desses estudos de misturas de herbicidas foram bastante promissores e estas misturas já se encontram em uso entre os produtores de algodão como, por exemplo, a mistura do trifluralin com o diuron.

No entanto, com o surgimento de novos herbicidas de ação fitotóxica graminicida, no mercado brasileiro, torna-se necessário testá-los em combinações com outros herbicidas cujas ações fitotóxicas sejam dirigidas mais para o controle de plantas daninhas de folhas largas.

O objetivo da presente pesquisa foi testar a ação fitotóxica de cinco graminicidas em doses mais baixas que as comerciais, em combinação com os herbicidas diuron e cianazina, que são os mais recomendados e utilizados no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro herbáceo.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido no Campo Experimental de Surubim, localizado na zona do Agreste pernambucano. Os resultados das análises químicas e físicas do solo em que foi realizado o experimento, encontram-se na Tabela 1. Para efeito das análises, foi retirada uma amostra composta em cada bloco e os resultados apresentados são valores médios da área experimental.

O plantio do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. *latifolium* Hutch.) foi efetuado em maio de 1981. A cultivar utilizada foi a SU 0450-8909 adaptada às condições das principais regiões produtoras do Nordeste brasileiro. As misturas dos herbicidas foram aplicadas em pré-plantio e em pré-emergência em relação à cultura e às plantas daninhas, com um pulverizador costal com capacidade para 20 l, equipado com um bico Teejet 8002 e peneira de malha 50.

O ensaio foi instalado em blocos ao acaso, com nove tratamentos e cinco repetições. A área total de cada parcela foi de 24 m², computando-se uma área útil de 12 m². Os tratamentos herbicídicos foram os seguintes:

Herbicida	Dose (kg i.a/ha)
Trifluralin + diuron	0,8 + 1,2
Alachlor + diuron	0,8 + 1,2
Pendimethalin + diuron	1,2 + 1,2
Metolachlor + diuron	1,8 + 1,2
Metolachlor + cianazina	1,8 + 1,0

Pendimethalin + diuron	1,2 + 1,2
Orizalin + diuron	0,8 + 1,2

TABELA 1. Características físicas e químicas do solo da área experimental de Surubim, PE, 1981.

Características	Valores
pH	6,0
Matéria orgânica (%)	1,3
Nitrogênio (%)	0,065
Al ⁺⁺⁺ (meq/100 cm ³ de solo)	0,1
Fósforo (ppm)	12,5
Potássio (ppm)	> 150,0
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (meq/100 cm ³ de solo)	3,2
Densidade aparente (g/cm ³)	1,51
Densidade real (g/cm ³)	2,54
Porosidade total (%)	40
Areia grossa (%)	51
Areia fina (%)	26
Silte (%)	8
Argila (%)	10

Classificação textural Franco-arenoso

Análises realizadas pelos Laboratórios de Química e Física de Solos do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - CNPA.

As espécies daninhas predominantes na área experimental foram: capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus* L.), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) e guaxuma (*Sida acuta* Brum), entre outras espécies de ciclo anual, cujas populações se mantinham em torno do equilíbrio. Os dados sobre precipitação pluvial, umidade relativa e temperatura do ar, ocorridos no local do experimento, encontram-se na Fig. 1.

Para avaliação da eficiência do controle das plantas daninhas e do efeito fitotóxico das misturas herbicídicas na cultivar do algodão, utilizou-se o método visual, segundo o European Weed Research Council (1964). A avaliação da fitotoxicidade foi feita aos quinze dias após a emergência das plântulas e a do controle das invasoras, aos 30 e 60 dias depois do plantio.

Foram realizadas quatro pulverizações, duas contra o pulgão (*Aphis gossypii*) e duas contra a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*) e aos 70 dias foi realizada uma capina manual à enxada, com o objetivo de se colher o algodão no limpo. Na comparação das médias do controle das ervas daninhas, foram utilizados dois testes: o de Tukey, para comparar as médias dos tratamentos herbicídicos, e o de Dunnett, para comparar a média do trata-

mento capinado (testemunha) com as dos tratamentos herbicídicos. A média do tratamento sem capina não entrou no esquema de análise de variância, pois o controle foi considerado 0 (zero).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à fitotoxicidade, a Tabela 2 mostra que a cultivar SU 0450-8909, utilizada no estudo, apresentou tolerância frente ao estresse químico causado pelas doses combinadas dos herbicidas. Observa-se, na referida tabela, que os efeitos fitotóxicos das combinações de metolachlor + diuron (1,8 + 1,2 kg i.a/ha) e de metolachlor + cianazina (1,8 + 1,0 kg i.a/ha), foram os que mais se refle-

tiram na cultura, com 10,4% e 9,0% de danos. Esses resultados são aceitáveis na prática, pois não influenciaram no desenvolvimento do algodoeiro (European Weed Research Council, 1964).

Com referência ao desempenho das misturas dos herbicidas em relação ao controle das plantas invasoras, os resultados obtidos para mono e dicotiledôneas encontram-se também na Tabela 2. No controle de monocotiledôneas aos 30 dias após o plantio da cultura, não se constataram diferenças estatísticas significativas entre os níveis de controle dos tratamentos herbicídicos e o da testemunha capinada. Para o controle das dicotiledôneas aos 30 dias, as combinações de alachlor + diuron (0,8 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) e a de pendimethalin +

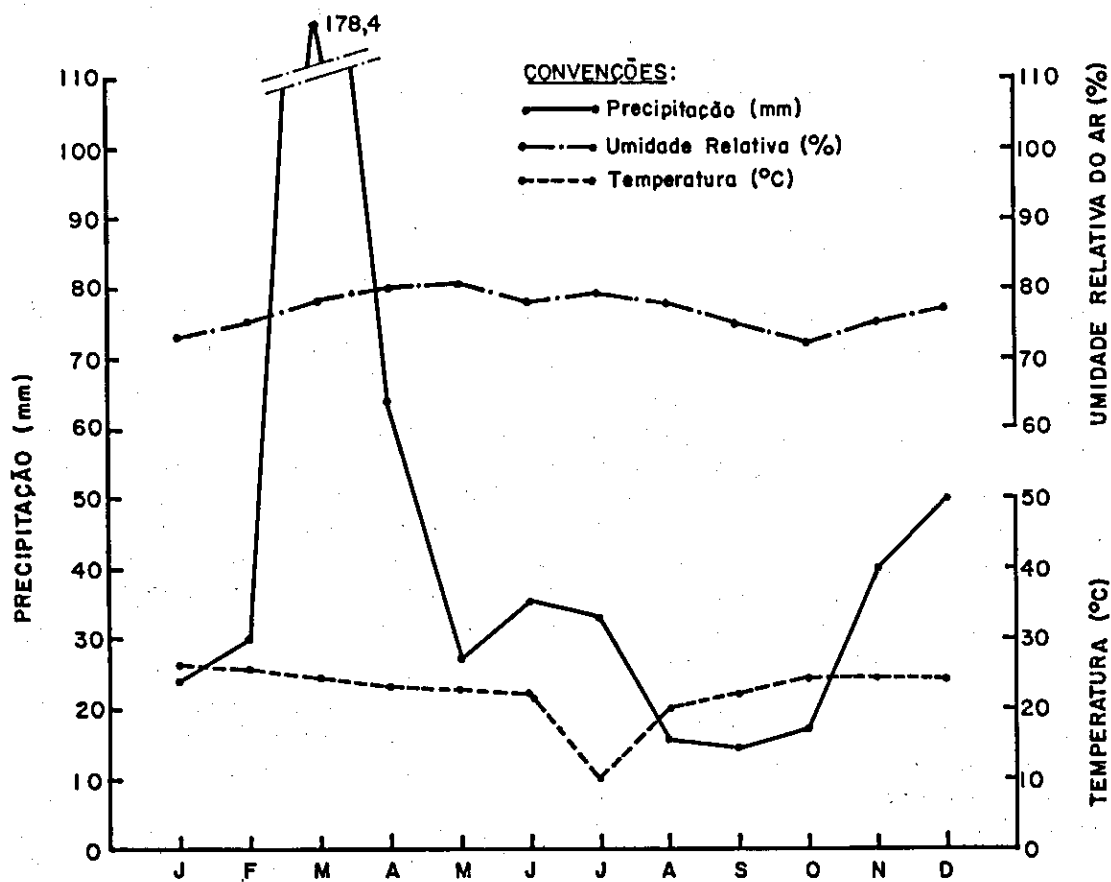


FIG. 1. Precipitação pluvial, umidade relativa do ar, temperatura média mensal. Surubim, PE, 1981.

TABELA 2. Valores médios para fitotoxicidade aos quinze dias e do controle de plantas daninhas aos 30 e 60 dias, em função das doses dos herbicidas. Surubim, PE, 1981¹

Herbicida (kg i.a/ha)	Fitotoxicidade (Algodão) (%)	Controle (%)			
		Monocotiledôneas		Dicotiledôneas	
		30 dias	60 dias	30 dias	60 dias
Trifluralin + diuron: ppi (0,8 + 1,2)	4,8 ab	99 a	98 b	96 b	86 c
Alachlor + diuron: pré (0,8 + 1,2)	6,4 ab	100 a	98 b	100 a	98 ab
Pendimethalin + diuron: pré (1,2 + 1,2)	6,8 ab	99 a	98 b	100 a	98 ab
Metolachlor + diuron: pré (1,8 + 1,2)	10,4 a	100 a	98 b	98 ab	98 ab
Metolachlor + cianazina: pré (1,8 + 1,0)	9,0 a	99 a	98 b	99 ab	96 bc
Pendimethalin + diuron: ppi (1,2 + 1,2)	3,8 ab	98 a	98 b	94 b	85 c
Orizalin + diuron: pré (0,8 + 1,2)	4,4 ab	98 a	97 b	97 b	92 bc
Testemunha capinada	1,0 b	100 a	100 a	100 a	100 a
Testemunha sem capina	1,0 b	—	—	—	—
F	5,99**	1,81 ^{ns}	4,35**	11,81**	9,01**
CV (%)	43,51	4,01	3,66	3,91	6,86

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Dados transformados em $\text{arc. sen } \sqrt{\%x}$ para as análises estatísticas.

Obs.: O teste de Dunnett foi utilizado na comparação entre as médias dos tratamentos herbicídicos com a média da testemunha capinada.

diuron (1,2 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) em pré-emergência, foram as que apresentaram maior nível de controle.

Considerando o controle de plantas daninhas de folhas estreitas aos 60 dias, verificou-se que todas as misturas herbicidas usadas apresentaram níveis semelhantes (Tabela 2). No controle de folhas largas, as misturas alachlor + diuron (0,8 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) e pendimethalin + diuron (1,2 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha) e metolachlor + diuron (1,8 kg i.a + 1,2 kg i.a/ha), todas em pré-emergência, foram as que apresentaram maiores níveis de controle.

Com relação à interferência dos herbicidas no rendimento, percentagem de fibra e peso de 100 sementes verifica-se na Tabela 3, que para rendimento de algodão em caroço não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos químicos e a testemunha capinada. Este resultado mostrou que o potencial produtivo do algodoeiro não foi afetado pelas ações fitotóxicas das doses utilizadas dos herbicidas. Para percentagem de fi-

bra, a análise estatística revelou diferença significativa entre o tratamento com a mistura de orizalin + diuron e a testemunha sem capina.

Para a variável peso de 100 sementes, observase, na Tabela 3, que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos químicos com metolachlor + cianazina, pendimethalin + diuron (ppi e pré) e a testemunha sem capina. Este fato pode ser atribuído ao estresse imposto pelas plantas daninhas à cultura, reduzindo o peso da semente.

Para as variáveis comprimento, resistência, finura e uniformidade de fibra do algodão, conforme mostra a Tabela 4, os resultados das análises estatísticas não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos com produtos químicos nem entre as testemunhas, os quais concordam com os obtidos por Azevedo & Beltrão (1984).

TABELA 3. Valores médios obtidos para rendimento de algodão em caroço, percentagem de fibra e peso de 100 sementes em função das doses dos herbicidas. Surubim, PE, 1981¹.

Herbicida (kg i.a/ha)	Rendimento (kg/ha)	Fibra (%)	Peso de 100 sementes (g)
Trifluralin + diuron: ppi (0,8 + 1,2)	775 a	38,5 ab	10,1 ab
Alachlor + diuron: pré (0,8 + 1,2)	805 a	38,6 ab	10,7 ab
Pendimethalin + diuron: pré (1,2 + 1,2)	1.068 a	38,4 ab	11,2 a
Metolachlor + diuron: pré (1,8 + 1,2)	902 a	38,3 ab	10,8 ab
Metolachlor + cianazina: pré (1,8 + 1,0)	865 a	38,4 ab	11,0 a
Pendimethalin + diuron: ppi (1,2 + 1,2)	855 a	38,6 ab	11,1 a
Orizalin + diuron: pré (0,8 + 1,2)	853 a	37,5 b	10,7 ab
Testemunha capinada	910 a	38,5 ab	10,9 ab
Testemunha sem capina	153 b	40,3 a	9,6 b
F (5%)	9,38**	2,48*	2,64*
CV (%)	23,41	1,60	6,02

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Dados transformados em $\text{arc. sen } \sqrt{\%x}$, para as análises estatísticas.

TABELA 4. Valores obtidos para comprimento, resistência, finura e uniformidade em função das doses dos herbicidas. Surubim, PE, 1981.

Herbicida (kg i.a/ha)	Comprimento (2,5 mm)	Resistência (pressley) (lb/mg)	Finura (I.M)	Uniformidade de comprimento
Trifluralin + diuron: ppi (0,8 + 1,2)	27,6	7,8	5,0	47,0
Alachlor + diuron: pré (0,8 + 1,2)	27,2	8,0	4,8	46,8
Pendimethalin + diuron: pré (1,2 + 1,2)	28,0	7,9	4,8	46,7
Metolachlor + diuron: pré (1,8 + 1,2)	27,9	7,9	4,8	47,1
Metolachlor + cianazina: pré (1,8 + 1,0)	28,1	8,0	4,9	46,9
Pendimethalin + diuron: ppi (1,2 + 1,2)	28,5	7,8	5,0	46,7
Orizalin + diuron: pré (0,8 + 1,2)	28,8	8,0	5,0	46,8
Testemunha capinada	28,7	7,9	4,9	47,0
Testemunha sem capina	27,6	7,8	5,0	46,7
F (5%)	1,86 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,53 ^{ns}
CV (%)	2,62	6,52	5,84	3,85

CONCLUSÕES

1. A cultivar SU 0450-8909 mostrou-se resistente às doses combinadas dos herbicidas estudados.

2. As misturas herbicidas utilizadas demonstraram ser efetivas no controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas, principalmente as misturas de alachlor + diuron (0,8 kg i.a/ha + 1,2 kg i.a/ha),

pendimethalin + diuron (1,2 kg i.a/ha + 1,2 kg i.a/ha) e de metolachlor + diuron (1,8 kg i.a/ha + 1,2 kg i.a/ha) que controlaram 98% das ervas de ciclo anual, até os 60 dias após o plantio do algodoeiro.

3. Os produtos químicos não interferiram no rendimento, peso de 100 sementes e características tecnológicas da fibra da cultivar SU 0450-8909.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, W.B. Weed control and cotton plant tolerance to various pre-emergence herbicides. *Proc. South. Weed Conf.*, 9:10-4, 1956.
- ALVES, A. & FORSTER, R. Variações nos métodos de aplicação dos herbicidas diuron e trifluralin na cultura do algodoeiro. *Bragantia*, 26:253-64, 1967.
- AZEVEDO, D.M.P. de & BELTRÃO, N.E. de M. Controle de plantas invasoras e seletividade de herbicidas em algodoeiro arbóreo consorciado com milho e caupi. *Pesq. agropec. bras.*, 19(5):583-90, 1984.
- AZEVEDO, D.M.P. de & BELTRÃO, N.E. de M. Estudo comparativo entre métodos de controle de plantas invasoras na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum latifolium* L.). Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1979. p.68-86 (EMBRAPA-CNPA. Boletim técnico, 2)
- BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, J.F. da; SILVEIRA, A.J. da; SEDYAMA, C.S.; COSTA, L.N. da; OLIVA, M. A. Comportamento do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum latifolium* Hutch.) e controle de plantas daninhas com o uso dos herbicidas diuron e sethoxydin. *Pl. daninha*, 6(1):58-71, 1983.
- BUCHANAN, G.A. & BURNS, E.R. Influence of competition on cotton. *Weed Sci.*, 18:149-54, 1970.
- CAMARGO, P.N. de; MARINIS, G. de; HAAG, H.P.; SAAD, O.; FORSTER, R.; ALVES, A. Texto básico de controle químico de plantas daninhas. 3. ed. Piracicaba, ESALQ, 1971. p.133.
- CRUZ, L.S.P. & LEIDERMAN, L. Aplicação de misturas de diuron com MSMA, e com PARAQUAT, no controle de plantas daninhas de folhas largas em cultura de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). *Pl. daninha*, 1(1):45-50, 1978.
- DURIGAN, J.C. & VITÓRIA FILHO, R. Comportamento de baixas doses de herbicidas na cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill). I. Efeito sobre o controle das plantas daninhas e parâmetros de produção da cultura. *Pl. daninha*, 6(1):39-50, 1983.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the third and fourth meetings of the European Weed Research Council Committee on Methods. *Weed Res.*, 4:88, 1964.
- LEIDERMAN, L.; SANTOS, C.A.L.; FIGUEIREDO, P.; SILVEIRA, R.I. Controle de ervas daninhas do algodão com misturas de trifluralin e diuron em quatro regiões de São Paulo. *O Biológico*, 32:158-63, 1966.
- NÓBREGA, L.B. da; BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVEDO, D.M.P. de. Controle de plantas daninhas e resistência de cultivares de algodoeiro herbáceo aos herbicidas diuron e fluometuron. *Pesq. agropec. bras.*, 18(8):863-9, 1983.