



EFEITO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA DO ALGODOEIRO SOBRE O NÍVEL DE INJÚRIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA

João Guilherme Zanetti de Arantes¹; Jamil Constantin²; Rubem Silvério de Oliveira Jr.²; Gizelly Santos³; Alessandra Constantin Francischini³; Diego Gonçalves Alonso¹; Denis Fernando Biffe¹; Eliezer Antonio Gheno⁴; Felipe Guilherme Ferreira Fornazza⁴

¹ Doutorando em Agronomia - *arantesjgz@yahoo.com.br. ² Professor Doutor; ³ Mestranda em Agronomia; ⁴ Graduando em Agronomia - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ.

RESUMO: A profundidade de semeadura correta é um dos fatores importantes na germinação e emergência das plântulas, garantindo assim um estande uniforme das plantas cultivadas. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a fitotoxicidade dos herbicidas, diuron, oxyfluorfen, alachlor, clomazone, pendimetalin, s-metalachlor, prometryne e trifluralin sobre o algodoeiro, semeado em diferentes profundidades. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação da cultura aos 7, 10, 12, 14, 17, 19, 21, 28, 35 dias após a aplicação do herbicida (DAS), por meio da escala EWRC e de massa seca total aos 35 DAS. Não foi observada redução de massa seca do algodoeiro quando foram utilizados os herbicidas oxyfluorfen, clomazone, pendimethalin e trifluralin. Houve redução na massa seca total para as profundidades 0,5; 1,0; 2,0 e 3,0 cm quando se utilizou diuron, para as profundidades 0,5; 1,0 e 3,0 cm quando se utilizou prometryne, e para semeadura a 1,0 cm de profundidade quando utilizou-se alachlor e s-metalachlor.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L. *latifolium*, fitotoxicidade, herbicidas, pré-emergência

INTRODUÇÃO

A profundidade de semeadura é um dos fatores importantes na germinação e emergência das plântulas. A adequada profundidade de semeadura, em qualquer tipo de cultivo, é condição exigida para a boa germinação e emergência de plântula, e conseqüentemente, a garantia da obtenção de um estande uniforme de plantas cultivadas. A profundidade de semeadura recomendada para o cultivo de algodão, conforme Richetti et al. (2005), geralmente varia de 3 a 5 cm. Entretanto não foi encontrado nenhum trabalho de pesquisa tratando deste assunto em especial.

O algodoeiro, como qualquer planta cultivada, não se desenvolve de maneira isolada, mas com plantas de sua espécie e de espécies diferentes, em populações estreitamente espaçadas e intimamente relacionadas. Há relatos de perdas de produtividade de até 81,2% ocasionadas pela interferência imposta pelas plantas daninhas (FREITAS et al., 2002). Azevedo et al. (1994) relatam que

a cultura do algodoeiro necessita de um período total sem a interferência das plantas daninhas entre 20 e 80 dias após sua emergência, para que não haja nenhum prejuízo à produtividade.

A sensibilidade do algodoeiro à concorrência das plantas daninhas é em virtude, principalmente da arquitetura da planta, do desenvolvimento inicial lento, da baixa densidade populacional e do próprio arranjo das plantas em fileiras, espaçadas de 0,60 m a 1,00 m de distância. Este espaçamento dificulta a cobertura do solo, levando cerca de 90 dias para cobrir totalmente a área plantada, o que facilita o desenvolvimento de plantas daninhas (AZEVEDO et al., 1988; FREITAS et al., 2002).

Dentre as modalidades de aplicação de herbicidas, a aplicação em pré-emergência no início do ciclo do algodoeiro é prática consagrada entre os produtores. Esta modalidade de aplicação permite à cultura emergir no limpo e prevenir a interferência precoce das plantas daninhas.

A seletividade de um herbicida depende principalmente de três fatores: dose, formulações e a localização temporal ou espacial do herbicida em relação à planta. Este último também é conhecido como seletividade de posição que consiste na seletividade de herbicidas obtida pelo posicionamento físico, fator este que resulta na separação espacial entre tecidos sensíveis da cultura e doses tóxicas dos herbicidas. Contudo existem poucas informações sobre este assunto, principalmente em relação a plantas cultivadas como o algodão.

Devido à importância do uso de herbicidas pré-emergentes na cultura do algodão e à falta de informações sobre a seletividade de posição, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da profundidade de semeadura do algodoeiro sobre o aparecimento de sintomas de injúria no início do ciclo da cultura, após a aplicação de herbicidas em pré-emergência.

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido durante o ano de 2007, em casa-de-vegetação. O solo utilizado foi retirado da camada de 0 a 20 cm e apresentava 28% de argila, 3% de silte, 69% de areia, textura franco-argilo-arenoso, 16,04 g/dm³ matéria orgânica e pH em água igual a 6,0. O solo foi peneirado com uma peneira com malha de 4 mm e retirado torrões e restos vegetais. Em seguida foi acondicionado em vasos, onde foram semeadas seis sementes de algodão, variedade Delta Opal, com 85% de germinação, nas profundidades 0,5; 1,0; 2,0 e 3,0cm.

Após a semeadura nos vasos, foram realizadas as aplicações dos herbicidas em pré-emergência da cultura, com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂, equipado com barra com cinco pontas tipo leque XR-110.02, sob pressão de 2,0 kgf/cm². Estas condições de

aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda. Nesta ocasião, a temperatura ambiente era de 29°C e a umidade relativa do ar era de 58%.

Os herbicidas e as respectivas doses (kg ha⁻¹) avaliadas foram diuron (2,00), oxyfluorfen (0,19), alachlor (2,80), clomazone (1,00), pendimethalin (1,50), S-metolachlor (1,44), prometryne (2,00), trifluralin (2,00) e uma testemunha sem aplicação de herbicida.

Os tratamentos foram combinados em um esquema fatorial 9x4, sendo composto por nove tratamentos herbicidas e quatro profundidades, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Foram realizadas avaliações de fitointoxicação da cultura aos 7, 10, 12, 14, 17, 19, 21, 28, 35 dias após a aplicação do herbicida (DAA) ou dias após a semeadura (DAS), utilizando-se uma escala de 1 (assintomático) a 9 (morte total das plantas), com base na escala EWRC, por meio de observações visuais.

Aos 35 DAS, a parte aérea e a raiz foram colhidas e encerradas em sacos de papel, colocadas em estufa a 65°C até peso constante e pesada para que fosse obtida a massa seca proveniente de cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa de estatística SAEG e para a comparação das médias utilizou-se o teste Dunnett a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos e mostrados na Figura 1, todos os tratamentos herbicidas causaram leves injúrias nas plantas de algodão em todas as profundidades estudadas, a partir dos 14 DAS. Observou-se intensos sintomas de fitointoxicação nas plantas que receberam os tratamentos com diuron, clomazone, oxyfluorfen s-metolachlor, pendimethalin e prometryne, sendo que diuron, clomazone e prometryne causaram danos irreversíveis nas plantas que foram semeadas a 0,5 cm de profundidade, como intensas injúrias nos tratamentos com clomazone, diuron e prometryne.

Já o herbicida s-metolachlor provocou sintomas aos 14 e 28 DAS, porém as plantas encontravam-se recuperadas na avaliação aos 35 DAS independente da profundidade de semeadura. Sintomas de fitointoxicação causada pela aplicação de pendimethalin foram observados apenas aos 35 DAP, principalmente a 0,5 cm de profundidade, sendo necessários um número maior de avaliações para confirmar o efeito do pendimethalin no algodoeiro semeado a diferente profundidades.

Os herbicidas trifluralin e alachlor causaram apenas leves injúrias em todas as profundidades estudadas, porém logo se recuperaram, sendo assim as plantas de algodão mostraram-se seletivas a esses herbicidas independente da profundidade de semeadura.

Sendo assim, verifica-se que mesmo herbicidas registrados para a cultura do algodão, a seletividade pode ser afetada de acordo com a profundidade de semeadura, sendo que semeaduras mais superficiais podem sofrer danos irreversíveis de acordo com o herbicida utilizado para a aplicação em pré-emergência.

Os efeitos dos herbicidas no algodão também foram verificados no acúmulo de massa seca das plantas. Nesta variável observou-se que os herbicidas oxyfluorfen, clomazone, pendimethalin além de provocarem fitointoxicação das plantas afetaram o acúmulo de biomassa do algodoeiro, quando aplicados em pré-emergência (Tabela 1).

Herbicidas como oxyfluorfen, pendimethalin e trifluralin apresentam alta sorção ao solo ($K_{oc} \geq 7000$) e apresentam, portanto, limitada mobilidade, tornando-se importantes ferramentas no caso de seletividade topônica ou por posição. Mesmo sementes posicionadas a 0,5 cm de profundidade não foram suficientemente afetadas para que houvesse danos ao acúmulo de massa das plantas aos 35 DAS. Alachlor e S-metalachlor, embora apresentem maior potencial de mobilidade no solo ($K_{oc}=103$ e 226, respectivamente), possuem espectro de controle voltado principalmente para espécies gramíneas e apresentam, portanto, maior seletividade ao algodoeiro (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Embora com espectro de maior amplitude, o clomazone também é mais efetivo sobre gramíneas, sua seletividade para o algodoeiro, variedade Delta Opal também já foi descrita como doses semelhantes aplicada à campo (SANTANNA et al., 2007).

Por outro lado, para os herbicidas diuron e prometryne houve redução significativa de massa seca em três das quatro profundidades nas quais as sementes foram posicionadas. Ambos os herbicidas são classificados como inibidores do fotosistema II e apresentam sorção semelhante no solo (K_{oc} diuron=480 e K_{oc} prometryne=400). Em estudos envolvendo a aplicação de herbicidas isolados e de misturas em tanque, Arantes et al. (2007) também reconheceram injúrias nas misturas de clomazone com diuron e prometryne até 29 dias após a aplicação. No entanto, os autores indicaram que os sintomas visuais observados não se refletiram em efeitos negativos sobre o crescimento posterior ou estande da cultura.

No caso do diuron, a massa do algodoeiro foi diretamente proporcional à profundidade na qual as sementes foram posicionadas (Figura 2) sugerindo que, dentro da faixa de 0,5 a 3,0cm,

semeaduras mais profundas promoveram menor absorção do herbicida e maior seletividade. Segundo o modelo de regressão ajustado para o prometryne, o acúmulo máximo de massa aconteceu quando as sementes foram posicionadas a 1,8 cm de profundidade.

CONCLUSÕES

No presente trabalho pode-se concluir que os herbicidas diuron, clomazone, oxyfluorfen s-metolachlor, pendimethalin e prometryne provocaram sintomas de fitointoxicação principalmente nas plantas semeadas a 0,5 cm.

Os herbicidas trifluralin e alachlor mostraram-se seletivos ao algodão independente da profundidade de semeadura.

A profundidade de semeadura não afetou o acúmulo de biomassa do algodoeiro quando utilizados os herbicidas oxyfluorfen, clomazone, pendimethalin e trifluralin. Quando utilizou-se diuron houve redução na massa seca total da planta para as profundidades 0,5; 1,0; 2,0 e 3,0 cm, o mesmo ocorreu para o tratamento com prometryne nas profundidades 0,5; 1,0 e 3,0 cm, alachlor e s-metolachlor para sementes posicionadas a 1,0 cm de profundidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, J. G. Z et al. 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, **Anais...** Uberlândia, MG: [s.n.], 1 CD-ROM.

AZEVEDO, D. M. P. de et al. Seletividade e eficiência de misturas de herbicidas no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 8, p. 861-867, 1988.

AZEVEDO, D. M. P. de et al. Período crítico de competição entre as plantas daninhas e o algodoeiro anual irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 1417-1425, 1994.

FREITAS, R. S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura de algodão em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p.197-205, 2002.

RICHETTI, A. et al. **Cultura do algodão no cerrado**. 2005. Disponível em: <<http://www.sistemadeprodução.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em:

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**, 5.ed. Londrina: [s.n.], 2005. 591p.

SANTANNA, S. C. B. et al. Tolerância do algodoeiro, variedade Delta Opal, à aplicação de clomazone, isolado ou em mistura, após o tratamento de sementes com safener. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, **Anais...** Uberlândia, MG: [s.n.], 1 CD-ROM.

Tabela 1. Efeito dos tratamentos na biomassa seca total do algodão aos 35 DAS.

Tratamento	Dose kg i.a./ha	Profundidade (cm)			
		0,5	1,0	2,0	3,0
Diuron	2,00	0,60 (-)	1,46 (-)	1,91 (-)	2,63
Oxyfluorfen	0,19	2,49	3,10	3,00	3,24
Alachlor	2,80	2,58	2,35 (-)	2,72	2,26
Clomazone	1,00	2,85	2,87	2,64	3,01
Pendimethalin	1,50	2,28	3,15	2,54	2,73
S-Metolachlor	1,44	2,90	2,35 (-)	2,83	2,53
Prometryne	2,00	1,64 (-)	2,21 (-)	2,22	1,75 (-)
Trifluralin	2,00	2,28	2,60	2,59	2,43
Testemunha	-	2,69	3,01	2,71	2,79
CV (%):	18,22				
DMS Dunnet (10%):	0,59				

Médias seguidas com sinal (-) em cada coluna são inferiores às respectivas testemunhas, pelo teste de Dunnet, a 10% de probabilidade.

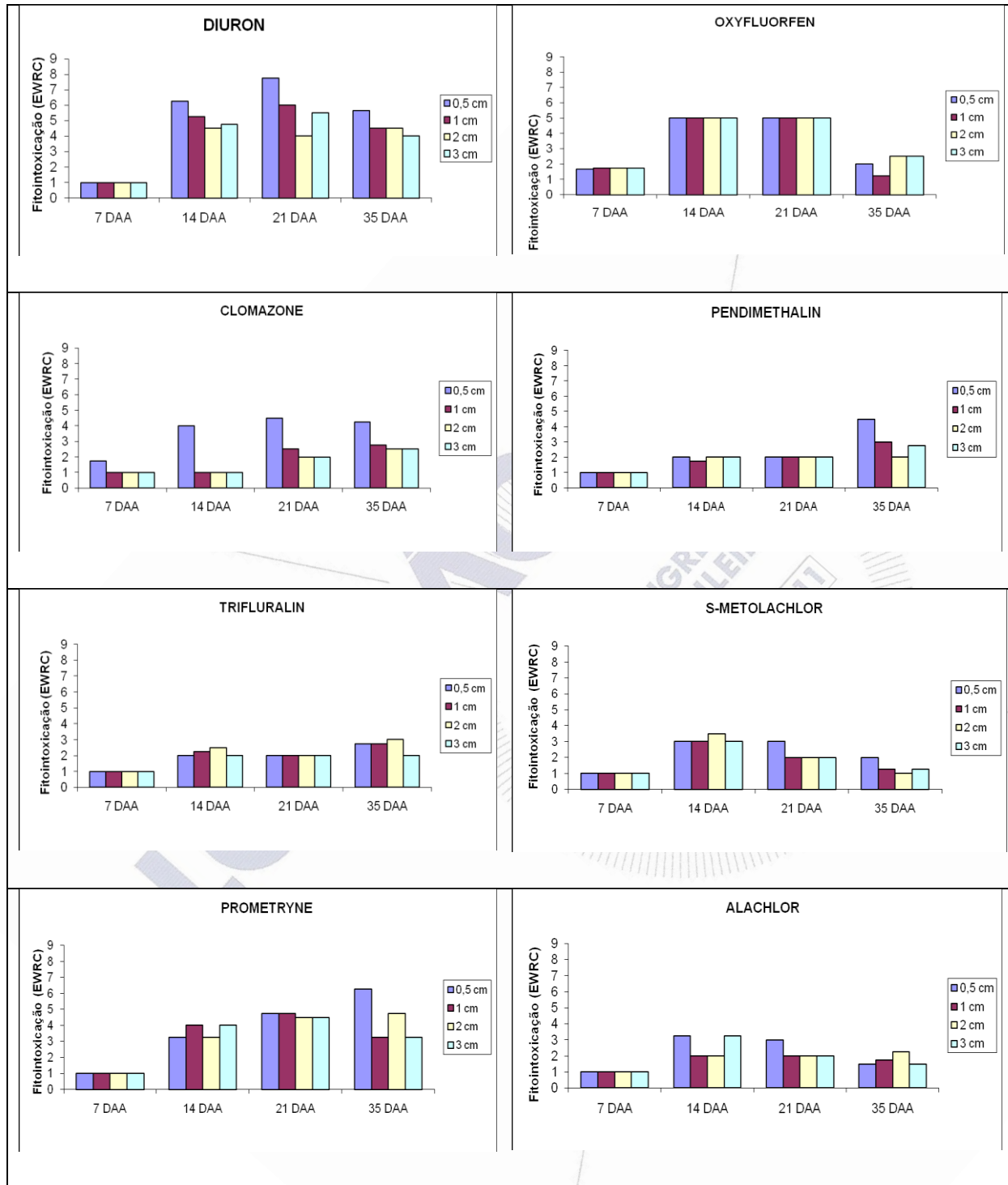


Figura 1. Avaliação da fitointoxicação do algodão aos 7, 14, 21 e 35 dias após a aplicação (DAA).

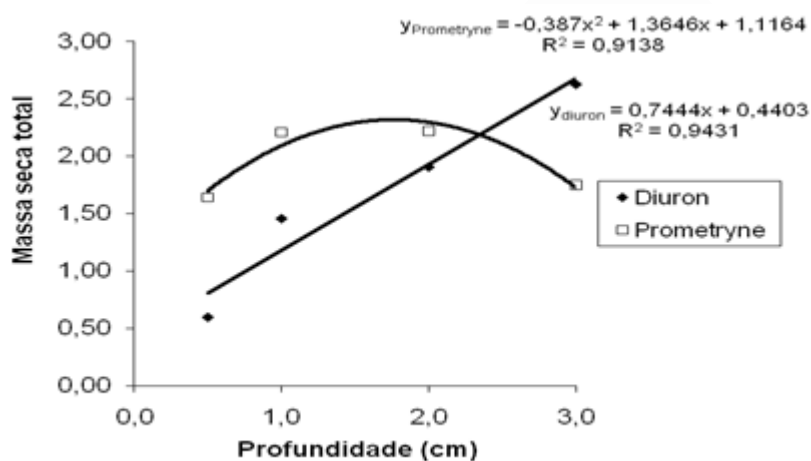


Figura 2. Acúmulo de massa seca total em plantas de algodão depois da aplicação de diuron e prometryne em pré-emergência sobre sementes posicionadas em diferentes profundidades no solo.