

ROGÉRIO SOARES DE FREITAS

**MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMAS DE PLANTIO
DIRETO E CONVENCIONAL E TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO
HERBÁCEO AO TRIFLOXYSULFURON-SODIUM**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2005

ROGÉRIO SOARES DE FREITAS

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL E TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO HERBÁCEO AO TRIFLOXYSULFURON-SODIUM

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 1^o de abril de 2005.

Prof. Dr. Lino Roberto Ferreira
(Conselheiro)

Prof. Dr. Paulo Roberto Cecon
(Conselheiro)

Prof. Dr. Tocio Sedyama

Dr. Napoleão Esberard de M. Beltrão

Prof. Dr. Paulo Geraldo Berger
(Orientador)

A Deus.

Aos meus pais, Moacyr e Maria Aparecida

À minha namorada, Célia.

Aos meus irmãos.

Aos meus sobrinhos.

Aos meus amigos.

AGRADECIMENTO

A Deus, que me permitiu realizar este trabalho, cumprir com a missão e que me deu forças para superar os momentos mais difíceis.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores Paulo Geraldo Berger e Lino Roberto Ferreira, pela orientação, confiança e amizade.

Ao professor Paulo Roberto Cecon, pelas críticas e sugestões na realização e interpretação das análises estatísticas e pela amizade.

Ao professor Tocio Sedyama, pelas críticas e sugestões, pela oportunidade, pelo incentivo, pelos ensinamentos e pela amizade.

Aos professores Antônio Alberto da Silva, Antônio Américo Cardoso, Francisco Affonso Ferreira, Múcio Silva Reis e João Carlos Galvão, pela atenção e colaboração no decorrer do curso.

À pesquisadora da EPAMIG Maria Aparecida Sedyama, pela oportunidade, pelo

incentivo, pelos ensinamentos e pela amizade.

Ao Pesquisador da EMBRAPA/CNPA Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, pelas críticas e valiosas sugestões.

A José Maria e sua esposa Osvanda, pelo carinho com que me receberam em Capinópolis.

Aos funcionários da UFV/CEPET, pela amizade e ajuda nos trabalhos de campo, em especial a Mauro Vilarinho, José Maria, Francisco Cardoso, José Huberto Dutra, Marinalvo e Beto pela dedicação e amizade.

Aos funcionários dos Departamentos de Fitotecnia e Solos, em especial a Luís Henrique, Mara, Domingos, Itamar, Cláudio, Carlos, Bené e Francisco Almeida, pela dedicação e amizade.

A uma pessoa muito especial, Célia de Jesus, que sempre apoiou, acreditou e ajudou em mais essa etapa da minha vida.

Ao estagiário e amigo Marcelo Silva, pelo apoio na coleta e execução dos experimentos, além de toda a amizade construída.

A Terezinha e Jesus, pela confiança e amizade e, acima de tudo, pelo exemplo.

Ao Tadeu (*in memoriam*), que, mesmo com pouco tempo de convivência, mostrou-se um grande amigo.

Aos amigos e colegas Adalgisa, Adriano Jakelaitis, Adriana, Alessandra, Andréia Silva, Andiara, Arlindo, Carlos Alberto, Carlinhos, Cesar, Cláudio Pagotto, Deiziane, Douglas, Erivelton, Evander, Eliane Archangelo, Fabrício, Fernando Freitas, Francisco Cláudio, Franklin, Hamilton, Itamar Rosa, Jamilton Firmino, João Miranda, José Barbosa, Jesus Pereira, José Roberto, José Antonio, Leandro, Leonardo, Luis Eduardo, Luciano Braga, Marco Antonio, Mário Lúcio, Marcelino, Marcelo Silva, Marcelo Tomaz, Maria Imaculada, Marino, Márcia, Moisés, Pedro Pereira, Rita, Rosenilson, Tiago Sabella e Ueliton, pelo exemplo que cada um representa em minha vida; fica a vontade de reencontrá-los

Aos meus pais Maria Aparecida e Moacyr; aos meus irmãos Moacyr, Conceição,

José Roberto, Márcia, Márcio, Teresa e Terezinha; aos cunhados Marcelo e Maria Aparecida; a meus sobrinhos Dhyego, Pedro Henrique e Gustavo; aos meus tios e tias; enfim, a toda a minha família, pelo incentivo.

A Nelson Coeli, pela revisão lingüística.

Alguém me disse que não deveria citar nomes, para evitar o constrangimento do esquecimento. Contradizendo isso, citei todos os nomes de que lembrei, porque não se pode deixar de prestigiar quem ao longo do tempo constrói nossa história. Desse modo, humildemente, agradeço a tantos outros, em que às vezes num simples gesto me reconheci.

ÍNDICE

| | Página |
|---|--------|
| <u>RESUMO</u> | viii |
| <u>ABSTRACT</u> | x |
| <u>1. INTRODUÇÃO GERAL</u> | 01 |
| <u>2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 06 |
| | |
| <u>MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO COM S-METOLACHLOR E TRIFLOXYSULFURON-SODIUM EM SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL</u> | 10 |
| <u>RESUMO</u> | 10 |
| <u>ABSTRACT</u> | 11 |
| <u>INTRODUÇÃO</u> | 12 |
| <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> | 13 |
| <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | 16 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 24 |
| | |
| <u>MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CUTURA DO ALGODOEIRO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO</u> | 27 |
| <u>RESUMO</u> | 27 |
| <u>ABSTRACT</u> | 28 |

| | Página |
|---|--------|
| <u>INTRODUÇÃO</u> | 28 |
| <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> | 30 |
| <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | 33 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 40 |
| | |
| <u>TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON-SODIUM</u> | 43 |
| | |
| <u>RESUMO</u> | 43 |
| <u>ABSTRACT</u> | 43 |
| <u>INTRODUÇÃO</u> | 44 |
| <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> | 45 |
| <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | 47 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 52 |
| | |
| <u>TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO EM TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO SUBMETIDO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON -SODIUM</u> | 55 |
| | |
| <u>RESUMO</u> | 55 |
| <u>ABSTRACT</u> | 56 |
| <u>INTRODUÇÃO</u> | 57 |
| <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> | 57 |
| <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | 60 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 63 |
| | |
| <u>CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO SUBMETIDO A TRIFLOXYSULFURON-SODIUM</u> | 67 |
| | |
| <u>RESUMO</u> | 67 |
| <u>ABSTRACT</u> | 68 |
| <u>INTRODUÇÃO</u> | 69 |
| <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> | 70 |
| <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | 72 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 77 |
| | |
| <u>3. CONCLUSÕES FINAIS</u> | 79 |
| | |
| <u>APÊNDICE</u> | 81 |

RESUMO

FREITAS, R.S., D.S., Universidade Federal de Viçosa, Abril de 2005. **Controle de plantas daninhas em sistemas de plantio direto e convencional e tolerância do algodoeiro herbáceo ao trifloxysulfuron-sodium.** Orientador: Paulo Geraldo Berger. Conselheiros: Lino Roberto Ferreira e Paulo Roberto Cecon.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência no controle de plantas daninhas dos herbicidas s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium, em sistemas de plantio convencional e direto, e a tolerância do algodoeiro ao trifloxysulfuron-sodium. Nos experimentos em campo foram avaliadas doses de s-metolachlor em pré-emergência, combinadas com doses de trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência, nos sistemas de plantio convencional e direto. Em casa de vegetação, avaliaram-se a tolerância de cultivares de algodão ao trifloxysulfuron-sodium e a do cultivar de algodão FABRIKA em três estádios de desenvolvimento (duas, quatro e seis folhas verdadeiras, respectivamente, estádios V₂, V₄ e V₆) a este herbicida. Também foi avaliado o crescimento do algodoeiro submetido ou não ao trifloxysulfuron-sodium. O s-metolachlor apresentou eficiente controle das plantas daninhas *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis* e *Alternanthera tenella* no sistema de plantio convencional; no sistema de plantio direto esse herbicida apresentou baixa eficiência de controle dessas espécies. O trifloxysulfuron-sodium apresentou eficiente controle das espécies dicotiledôneas *Alternanthera tenella*, *Bidens* spp.,

Acanthospermum hispidum, *Ipomoea grandifolia*, *Tridax procumbens* e não foi eficiente para controlar *C. benghalensis*. Os melhores níveis de controle foram obtidos com as combinações das maiores doses dos herbicidas; todavia, no sistema de plantio direto esse controle não foi suficiente para permitir a colheita do algodão no limpo. Quanto à tolerância dos cultivares de algodão ao trifloxysulfuron-sodium, a toxicidade máxima foi de 30% em todos os cultivares, aos oito dias após a aplicação do herbicida. As plantas de algodoeiro foram mais sensíveis ao herbicida no estágio mais precoce (V_2), mas apresentaram boa capacidade de recuperação. A utilização de 5 g ha^{-1} do p.c. de trifloxysulfuron-sodium mostrou-se promissora para uso no estágio mais precoce. O desenvolvimento do algodoeiro foi influenciado pelo herbicida, principalmente nas primeiras semanas após sua aplicação, porém sem afetar a produção de algodão em caroço.

ABSTRACT

FREITAS, R.S., D.S., Universidade Federal of Viçosa, April 2005. **Weed control in conventional and no-tillage systems and tolerance of cotton to trifloxysulfuron-sodium.** Advisor: Paulo Geraldo Berger. Committee members: Lino Roberto Ferreira and Paulo Roberto Cecon.

Objective of this study was to evaluate how efficiently the herbicides s-metolachlor and trifloxysulfuron-sodium control weeds in conventional and no-tillage systems and assess the tolerance of cotton to trifloxysulfuron sodium. Doses of s-metolachlor in pre-emergence combined with trifloxysulfuron-sodium doses in post-emergence were evaluated in conventional and no-tillage systems in field experiments. Under greenhouse conditions, the tolerance of four cotton cultivars to trifloxysulfuron sodium was evaluated as well as the tolerance of cotton in three growth stages (two, four and six leaves) to this herbicide. The growth of cotton with or without trifloxysulfuron-sodium application was also evaluated. S-metolachlor controlled the weeds *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis*, and *Alternanthera tenella* effectively in the conventional tillage system. Under no-tillage this herbicide presented a low control efficiency for these species. Trifloxysulfuron-sodium controlled the dicotyledonous species *A.tenella*, *Bidens* spp., *Acanthospermum hispidum*, *Ipomoea. grandifolia*, and *Tridax procumbens* effectively but was inefficient at controlling *C. benghalensis*. Best control levels were obtained with combinations of the highest herbicide doses. Still, this control was not sufficient to clear the

ground for the cotton harvest in the no-tillage system. In relation to the tolerance of the cotton cultivars to trifloxysulfuron sodium, maximum plant toxicity was 30% in all cultivars, eight days after the herbicide application. Cotton plants were more herbicide-sensitive in the earliest stage (two true developed leaves); however, the plants presented a good recovery capacity. The use of 5 g ha⁻¹ of p.c. of trifloxysufuron-sodium was promising for the use at the earliest stage. Cotton development was influenced by the herbicide, mainly during the first weeks after its application, however without affecting the cotton productivity.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O algodoeiro herbáceo ou anual, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch, é uma das quatro espécies cultivadas no mundo para produção de fibra de algodão (Lee, 1984), sendo explorado economicamente numa ampla faixa tropical e em algumas regiões subtropicais. Essa espécie contribui com 90% da produção mundial de algodão e seu cultivo apresenta grande importância social e econômica para o Brasil (Penna, 1999).

Além de sua importância social e econômica para o produtor, o cultivo do algodoeiro é fundamental para o setor têxtil, o qual, segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), é constituído de mais de 30 mil empresas, empregando cerca de 1,5 milhão de pessoas (Agriannual, 2004).

Na última década, uma verdadeira revolução ocorreu no cultivo do algodoeiro herbáceo no Brasil. A cotonicultura migrou de regiões tradicionais de cultivo com tecnologia de nível médio a baixo para regiões do cerrado brasileiro, onde o algodão vem sendo cultivado em extensas áreas e por produtores com perfil empresarial. Como resultado, as safras se mostraram crescentes nos últimos sete anos, saindo de uma produção de somente 310 mil toneladas, em 1997, para mais de 1,2 milhão de toneladas, em 2004. O algodão nacional voltou a participar do mercado externo e o Brasil passou a situar-se entre os dez maiores exportadores do produto. Outro fator importante, não só

para a cotonicultura brasileira, é a recente vitória em disputa no âmbito da Organização Mundial do Comércio, que é mais um estímulo para o agricultor brasileiro continuar com o algodão e levar o país a transformar-se em líder também na exportação do produto (Agrianual, 2005).

Diante desse novo paradigma, torna-se necessária a busca de novas tecnologias que visem incremento de produtividade e qualidade das fibras e redução de custos, o que permitirá ao país a conquista de novos mercados.

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores dessa malvacea é a interferência imposta pelas plantas daninhas, que competem pelos fatores de crescimento (água, luz e nutrientes), liberam substâncias alelopáticas e possibilitam a multiplicação de pragas e doenças, afetando o desenvolvimento da planta, podendo inclusive ocasionar perdas no rendimento de fibras de até 95% (Beltrão & Azevedo, 1979; Pitelli, 1985; Laca-Buendia, 1990; Freitas et al., 2003). Além disso, algumas espécies de plantas daninhas, como capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), prejudicam a qualidade da fibra em razão da aderência de seus propágulos ao capulho, reduzindo a rentabilidade do cotonicultor (Laca-Buendia, 1990; Beltrão, 2004).

Nesse novo modelo tecnológico, em que são cultivadas extensas áreas com elevadas uso de insumos modernos, o controle químico, em todas as suas modalidades, é o mais utilizado em todo o mundo (Beltrão, 2004). Isso ocorre porque, além da viabilidade econômica do uso do método químico de controle, em extensas áreas com alta agressividade de plantas daninhas, durante períodos chuvosos, ou mesmo sob irrigações, os métodos mecânicos são impraticáveis e muitas vezes ineficientes.

Diversas modalidades de aplicação dos herbicidas, em relação à cultura e às plantas daninhas, são utilizadas, como pré-plantio, pré-plantio incorporado, pré-emergência, pós-emergência total e dirigida (Rodrigues & Almeida, 1998; Takizawa, 2000; Beltrão, 2004).

A eficácia dos herbicidas aplicados em pré-emergência é influenciada pela umidade do solo, pelos teores de argila, pela matéria orgânica, pelo pH e pela cobertura do

solo com palha. Esses fatores influenciam processos de retenção, transferência e transformação desses herbicidas no solo, como adsorção, lixiviação e degradação biológica, e regulam a concentração e a persistência desses compostos no solo e, em função disso, a absorção pelas raízes de plantas daninhas (Banks & Robison, 1986; Moyer, 1987; Stougaard et al., 1990; Walker et al., 1992; Rodrigues & Almeida, 1998; Ferri & Vidal, 2002, 2003).

Diversos herbicidas podem ser utilizados isoladamente ou em misturas para manejo de plantas daninhas em algodoeiro, entre eles o s-metolachlor, que também é recomendado para outras culturas (O'Connell et al., 1998). Entretanto, sua eficiência no controle de plantas daninhas em sistema de plantio direto precisa ser mais estudada. Nesse sistema de plantio, pode haver redução de sua eficiência, em razão da camada de palha, que é um dos fatores mais importantes, por evitar que as moléculas do herbicida atinjam as sementes do solo (Banks & Robinson, 1986; Burgos et al., 1996; Ferri & Vidal 2002, 2003).

As poucas opções de herbicidas aplicados em pós-emergência seletivos ao algodoeiro para manejo de plantas daninhas dicotiledôneas, freqüentemente, levam a aplicações de produtos que resultam em alta toxidez, menor qualidade de fibra e rendimento (Guthrie & York, 1989; Snipes & Mueller, 1992; Monks et al., 1999; Foloni et al., 1999). O pyriithiobac e, mais recentemente, o trifloxysulfuron-sodium são as únicas opções para controle, em pós-emergência total, de plantas daninhas dicotiledôneas no algodoeiro.

O trifloxysulfuron-sodium é uma sulfoniluréia, usado no controle de importantes plantas daninhas de folhas largas e seletivo para as culturas da cana-de-açúcar e do algodoeiro (Hudetz et al., 2000; Porterfield et al., 2002b); este herbicida apresenta grande potencial para integrar os programas de manejo de plantas daninhas no algodoeiro.

A toxicidade dos herbicidas do grupo das sulfoniluréias se deve à sua capacidade de inibir o ácido aceto-hidroxiácido sintase, a primeira enzima específica para a biossíntese dos aminoácidos essenciais (valina, leucina e isoleucina) de cadeia ramificada (Chaleff & Mauvais, 1984; Ray, 1984; Singh & Shaner, 1995). O trifloxysulfuron-sodium

é rapidamente absorvido pelas raízes e pela parte aérea, sendo facilmente translocado. O crescimento de plantas daninhas suscetíveis é inibido e as folhas tornam-se amarelas ou vermelhas, seguido pela morte da planta no período de uma a duas semanas (Hudetz et al., 2000). A tolerância do algodoeiro a esse herbicida é atribuída ao seu rápido metabolismo pela planta (Askew & Wilcut, 2002).

Os fatores que podem afetar a tolerância de uma espécie vegetal a determinado herbicida incluem o cultivar e a dose utilizada. A tolerância de cultivares ou raças de uma mesma espécie a herbicidas tem sido estudada em várias plantas cultivadas (Beltrão et al., 1982; Monks et al., 1992; Urwin et al., 1996; Bailey et al., 2000; Pereira Filho et al., 2000; Correia et al., 2002).

Corkern et al. (1998) observaram diferenças na tolerância ao pyriithiobac entre os cultivares de algodão estudados. Considerando o trifloxysulfuron-sodium, Porterfield et al. (2002a) constataram que os sete cultivares de algodão avaliados apresentaram tolerância semelhante ao herbicida, com baixos níveis de intoxicação. Todavia, resultados de pesquisas com trifloxysulfuron-sodium têm demonstrado intoxicação deste ao algodoeiro (Schraer et al., 2002; Barber et al., 2002); em alguns casos, esta foi superior a 60% (Porterfield et al., 2002b; Burke et al., 2002).

Embora a tolerância de uma espécie vegetal a um herbicida possa ser afetada pelo cultivar e pela dose utilizada, além das condições ambientais, outro fator que pode conferir à planta maior tolerância é o seu estágio de desenvolvimento no momento da aplicação do herbicida, uma vez que as plantas, em geral, tornam-se mais resistentes à ação tóxica dos herbicidas à medida que crescem (Muzik, 1970; Beltrão et al., 1982; Schraer et al., 2002). Segundo Brecke et al. (2000), o trifloxysulfuron-sodium apresentou melhor eficiência de controle de *Ipomoea lacunosa* quando sua aplicação foi feita mais precocemente. Nessa situação, a planta de algodão ainda se encontra no início do seu desenvolvimento, e isso pode resultar em maior toxidez do produto. Assim, justifica-se o estudo da tolerância do algodoeiro ao trifloxysulfuron-sodium em diferentes estágios de desenvolvimento e doses do herbicida, o que irá fornecer importantes informações, como

opções de época de aplicação do produto com doses mais apropriadas, visando maior segurança para sua recomendação.

Neste trabalho, foi avaliada a eficácia do herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, combinado com o trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência total, no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistemas de plantio direto e convencional. Também foram avaliados a tolerância de cultivares, a época de aplicação e o crescimento do algodoeiro submetido ao trifloxysulfuron-sodium.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. Algodão. In: Agriannual 2004. São Paulo: Argos, 2004, p. 131-144, 2004.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. Algodão. In: Agriannual 2005. São Paulo. Argos, 2005, p. 181-198, 2005.

ASKEW, S. D.; WILCUT, J.W. Absorption, translocation, and metabolism of foliar-applied CGA-362622 in cotton, peanut, and selected weeds. **Weed Science**, v. 50, p. 293-298, 2002.

BAILEY, W.A. et al. Diclosulam does not influence yields in eight virginia market-type peanut (*Arachis hypogaea*) cultivars. **Weed Technology**, v. 14, p. 402-405, 2000.

BANKS, A. P.; ROBINSON, E.L. Soil reception and activity of acetochlor, alachlor, and metolachlor as affected by wheat (*Triticum aestivum*) straw and irrigation. **Weed Science**, v. 34, n. 3, p. 607-611, 1986.

BARBER, L.T. et. al. Weed control with GGA-362622 in Roundup Ready and BXN Cotton systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 140-141.

BELTRÃO, N. E. M. **Seletividade, controle de plantas daninhas e resistência de espécies e cultivares de algodão (*Gossypium* spp) aos herbicidas diuron e sethoxydim**. Viçosa, MG: UFV 1982. 149p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, 1982.

BELTRÃO, N.E.M. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (eds). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2004, 215-250.

BRECKE, B.J. Postemergence weed control in cotton with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 54., 2001, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2001, p.140-141.

BURGOS, N.R.; TALBERT, R.E. Weed control and sweet corn (*Zea mays* var. *rugosa*) response in a no-till system with cover crops. **Weed Science**, v. 44, n. 2, p. 355-361, 1996.

BURKE, I.C.; CLEWIS, S.B.; PRICE, A.J.; WICUT, JW. Weed management in cotton with CGA 362622 e pyriithiobac systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 28-29.

CHALEFF, R.S.; MAUVAIS, C.J. Acetolactate synthase is the site of action of two sulfonylurea herbicides in higher plants. **Science**, n. 224, p. 1443-1445, 1984.

CORKERN, C.B. REYNOLDS, D.B.; et al., Staple use in transgenic weed control programs. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 51., 1998, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 1998. p. 54-55.

CORREIA, N.M.; MESSIAS, J.B.A. Seletividade do imazethapyr a três genótipos de feijoeiro. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 3, n. 1, 2002.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas de plantio convencional e de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 131-136, 2003.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas na cultura da soja através do herbicida acetolachlor em sistemas de semeadura direta e preparo convencional. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 283-290, 2002.

FOLONI, L.L.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Avaliação de tratamentos químicos e mecânicos no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 5-20, 1999.

FREITAS, R.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão. **Revista Ceres**, v.44, n.256, p.597-603, 2003.

GUTHRIE, D.S.; YORK, A.C. Cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield following fluometuron postemergence applied. **Weed Technology**, v. 3, p. 501-504.

HUDETZ, M.; W. FOERY, J.; W. WELLS; SOARES, J.E. CGA 362622 a new low rate Novartis postemergent herbicide for cotton and sugarcane. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 163-166.

LACA-BUENDIA, J.P. Controle das plantas daninhas na cultura algodoeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 92, p. 37-47, 1990.

LEE, J.A. Cotton as a world crop. In: KOHEL, R.J.; LEWIS, C.F. (Eds) **Cotton**. ASA, Inc., CSSA, Inc., Pub. Madison, p.1-25, 1984.

MONKS, C. D.; PATTERSON, M.G.; WILCUT, J.W.; DELANEY, D. Effect of pyriithiobac, MSMA, and DSMA, on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth and weed control. **Weed Technology**, v. 13, p. 6-11, 1999.

MOYER, J.R. Effect of soil moisture on the efficacy and selectivity of soil-applied herbicides. **Weed Science**, v. 3, p. 19-34, 1987.

O'CONNELL, P.J.; HARMS, C.T.; ALLEN, J.R.F. Metolachlor, s-metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop Protection**, v. 17, p. 207-212, 1998.

PENNA, J. C. V. Melhoramento do algodão. In: BORÉM, A. (ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999, p. 16-50.

PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, M.F.; PIRES, N.M. Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron. **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 479-482, 2000.

PITELLI, L. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PORTERFIELD, D. WILCUT, J.W.; CLEWIS, S.B; EDMISTEN, K.L. Weed free response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 Postemergence. **Weed Technology**, v.16, n.1, p.180-183, 2002 a.

PORTERFIELD, D.; WILCUT J.W.; ASKEW, S.D. Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton. **Weed Science**, v.50, n.5, p.642-647, 2002b.

RAY, T.B. Site of action of chlorsulfuron. Inhibition of valine and isoleucine biosynthesis in plants. **Plant Physiology**, n. 75, 1984, p. 827-831.

RODRIGUES, A.M.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**, 4 ed. Londrina, PR: Edição dos Autores, 1998. 648p.

SCHRAER, S.M. et. al. Cotton response to GGA-362622: rates, timing, and tank-mixtures. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 139-140.

SINGH, B.; SHANER, D.L. Biosynthesis of branched chain amino acids: from test tube to field. **Plant Cell**, n.7, p. 935-944, 1995.

SNIPES, C.E.; MUELER, T.C. Influence of fluometuron and MSMA on cotton yield and fruiting characteristics. **Weed Science.**, v.42, p. 210-215, 1992.

STOUGAARD, R.N.; SHEA, P.J.; MARTIN, A.R. Effect of soil type and pH on adsorption, mobility and efficacy of imazaquim and imazethapyr. **Weed Science**, v. 38, n.1, p. 67-73, 1990.

TAKIZAWA, E.K. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO ALGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; V SEMINÁRIO ESTADUAL DA CULTURA DO ALGODÃO 5, 2000, Guiabá. **Anais ...** Guiabá: Fundação MT, 2000, p.147-152.

URWIN, C.P.; WILSON, R.G.; MORTENSEN, D.A. Response of dry edible bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to four herbicides. **Weed Technology**, v. 10, p. 512-518, 1996.

WALKER, A.; MOO, Y.; WELCH, S.J. Influence of temperature, soil moisture and soil characteristics on the persistence of alachlor. **Pest. Science**, v. 34, n. 1, p. 109-116, 1992.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO COM S-METOLACHLOR E TRIFLOXYSULFURON-SODIUM EM SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL

WEED MANAGEMENT WITH S-METOLACHLOR AND TRIFLOXYSULFURON-SODIUM IN COTTON FIELD

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho desenvolver tecnologia para manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro, em sistema de plantio convencional, combinando os herbicidas s-metolachlor em pré-emergência com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência. Foram avaliados 14 tratamentos, em arranjo fatorial 3 x 4 (três doses de s-metolachlor: 400, 800 e 1.200 g ha⁻¹ do p.c e quatro doses de trifloxysulfuron-sodium: 0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹ do p.c.), mais duas testemunhas (com e sem convivência com as plantas daninhas por todo o ciclo do algodoeiro), em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Na área, foi verificada a presença das seguintes espécies daninhas: *Alternanthera tenella*, representando mais de 80% do total, *Bidens* spp., *Acanthospermum hispidum*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Commelina benghalensis*. S-metolachlor apresentou alta eficiência no controle de *A. tenella*, *C. echinatus*, *D. horizontalis*, *E. indica* e *C. benghalensis*. Trifloxysulfuron-sodium controlou as espécies dicotiledôneas eficientemente. O melhor controle de plantas daninhas na colheita do algodão foi obtido com 1.200 g ha⁻¹ de s-metolachlor mais 10,5 g ha⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium. Os tratamentos que proporcionaram melhor produtividade de algodão em caroço foram s-metolachlor a 800 g ha⁻¹ mais 10,5 g ha⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium e s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ mais trifloxysulfuron-sodium nas doses de 7,0 e 10,5 g ha⁻¹. Essas produtividades não diferiram daquela da testemunha capinada.

Palavras-chave: competição, *Gossypium hirsutum*, seletividade.

ABSTRACT

This work aimed to develop a strategy for weed management in conventionally tilled cotton by combining the herbicides s-metolachlor in pre-emergence and trifloxysulfuron sodium in post-emergence. Fourteen treatments were evaluated arranged in a factorial scheme 3 (three doses of s-metolachlor 400; 800 and 1,200 g ha⁻¹ x 4 (four doses of trifloxysulfuron sodium 0.0; 3.5; 7.0 and 10.5 g ha⁻¹, plus two controls (with and without weeds throughout the cotton planting cycle). The following weed species were present in the area: *Alternanthera tenella*, representing over 80% of the total, *Bidens* sp., *Acanthospermum hispidum*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Commelina benghalensis* s-metolachlor controlled *A. tenella*, *C. echinatus*, *D. horizontalis*, *E. indica* and *C. benghalensis* with high efficiency. Trifloxysulfuron-sodium controlled the dicotyledonous species effectively. The best weed control was obtained with 1,200 g ha⁻¹ s-metolachlor plus 10.5 g ha⁻¹ trifloxysulfuron sodium. The treatments providing the highest productivity were s-metolachlor at 800 g ha⁻¹ plus 10.5 g ha⁻¹ trifloxysulfuron sodium; S-metolachlor at 1,200 g ha⁻¹ plus trifloxysulfuron at the doses 7.0 and 10.5 g ha⁻¹. These productivities did not differ from those of the weeded control.

Keywords – competition, *Gossypium hirsutum*, selectivity.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) é uma das culturas mais suscetíveis à interferência imposta pelas plantas daninhas, que pode ocasionar perda superior a 90% na produtividade de algodão em caroço. Algumas plantas daninhas, como o capim-carrapicho (*Cenchrus echinnatus* L.) e o picão-preto (*Bidens pilosa* L.), apresentam estruturas frutíferas que aderem ao capulho do algodoeiro e, quando presentes na colheita, podem reduzir a qualidade da fibra, dificultar a colheita e o seu beneficiamento (Laca-Buendia, 1990; Freitas et al., 2002, 2003; Beltrão, 2004). Portanto, um programa eficiente de manejo de plantas daninhas, nessa cultura, inclui a

combinação de estratégias que evitem a concorrência das plantas daninhas pelos fatores de produção durante o período crítico de interferência, além de permitir que o algodoeiro seja colhido sem a interferência destas.

Normalmente, devido à extensão do período de prevenção da interferência, que pode se estender até 66 dias após a emergência (Salgado et al., 2002), um único processo para o controle de plantas daninhas não é suficiente para dar condições de colheita no "limpo". Portanto, mesmo com a elevada eficiência dos herbicidas aplicados em pré-plantio incorporado e em pré-emergência no controle das plantas daninhas no algodoeiro (Begazo & Sedyama, 1971; Azevêdo et al., 1988; Dadari & Kuchinda, 2004), eles raramente são suficientes para permitir a colheita do algodoeiro sem a interferência destas plantas.

Desse modo, diversas modalidades de aplicação dos herbicidas em relação à cultura e às plantas daninhas são utilizadas para controle de plantas daninhas na cultura do algodão, como pré-plantio, pré-plantio incorporado, pré-emergência, pós-emergência total e dirigida (Rodrigues & Almeida, 1998; Takizawa, 2000; Beltrão, 2004). Segundo Christoffoleti (2002), a utilização de herbicidas seletivos em condições de pós-emergência inicial, associados a herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência tardia, em jato dirigido, é uma ferramenta de manejo muito importante para a cotonicultura da região central do Brasil.

As poucas opções de herbicidas seletivos ao algodoeiro para manejo de plantas daninhas dicotiledôneas, freqüentemente, levam a aplicações de herbicidas que resultam em alta toxidez e menor qualidade de fibra e rendimento (Guthrie & York, 1989; Snipes & Mueller, 1992; Monks et al., 1999; Foloni et al., 1999; Wilcut et al., 1995, citado por Porterfield, 2002a). O pyriithiobac e, mais recentemente, o trifloxysulfuron-sodium são as únicas opções para controle, em pós-emergência total, de plantas daninhas dicotiledôneas no algodoeiro. O trifloxysulfuron-sodium é uma sulfoniluréia aplicada em pós-emergência total no controle de importantes plantas daninhas de folhas largas e seletivas para a cultura do algodoeiro (Holloway Jr. et al., 2000; Hudetz et al., 2000; Troxler et al., 2001; Crooks et al., 2001; Oliveira et al., 2002; Porterfield et al., 2002b). Em pré-emergência, diversos

herbicidas podem ser utilizados, entre eles o s-metolachlor, um herbicida residual, pertencente ao grupo químico das cloroacetamidas, que também é usado no controle de plantas daninhas em outras culturas (O'Connell et al., 1998).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência do herbicida s-metolachlor aplicado em pré-emergência combinado com o trifloxysulfuron-sodium aplicado em pós-emergência total no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro, em sistema de plantio convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área pertencente à Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro - CEPET, Capinópolis (longitude de 49°34'W, latitude de 18°41'S e altitude de 620,60 m), Minas Gerais, no ano agrícola de 2002/2003, em solo argiloso, preparado com aração e gradagem. Os resultados de análise física e química estão apresentados na Tabela 1.

O cultivar de algodão utilizado foi o FABRIKA, semeado no dia 21/11/2002 em linhas de 7 m de comprimento, espaçadas de 85 cm, deixando 10 plantas por metro de fileira após o desbaste realizado 15 dias depois da emergência.

Tabela 1 - Características físicas e químicas das amostras do solo da área experimental. Capinópolis - MG, 2003

| Análise granulométrica (dag/kg) | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|------------------------|------------------|------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|-----|----------------------|--------------------|------------------|
| Argila | | Silte | | Areia fina | | Areia grossa | | Classificação textural | | | | | |
| 48 | | 16 | | 20 | | 16 | | Argiloso | | | | | |
| Análise química | | | | | | | | | | | | | |
| P | K | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Al ⁺³ | H+Al | SB | t | T | V | m | MO | P-rem | pH |
| mg dm ⁻³ | | cmolc dm ⁻³ | | | | cmolc dm ⁻³ | | | % | | dag kg ⁻¹ | mg L ⁻¹ | H ₂ O |
| 9,1 | 88 | 3,72 | 0,72 | 0,00 | 4,8 | 4,69 | 4,69 | 9,79 | 49,4 | 0,0 | 2,79 | 26,6 | 5,89 |

pH em água, kcl e Ca CL₂ — relação 1:2,5; P e K — extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al — extrator KCL - 1 mol l⁻¹; H + Al — extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ - pH7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (T) = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva, V = índice de saturação de bases; m = índice de saturação de alumínio; Mat. Org. (MO) = C.org. x 1,724 - Walkley-Black; P-rem = fósforo remanescente. Análises realizadas nos laboratórios de análises físicas e químicas de solo do Dep. de Solos da UFV.

A adubação de plantio constou de 285 kg ha⁻¹ da fórmula 04-30-16 de NPK. A primeira adubação de cobertura, com 22 kg de N ha⁻¹ e 13 kg de K₂O, foi realizada aos 30 dias após emergência (DAE), e a segunda, com 10 kg de N ha⁻¹, aos 40 DAE.

Utilizou-se o esquema fatorial (3 x 4) + 2, no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo três doses de s-metolachlor (400, 800 e 1.200 g ha⁻¹ do produto comercial Dual Gold com 960 g kg⁻¹ de s-metolachlor), quatro doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹ do produto comercial Envoke com 750 g kg⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium) e dois tratamentos adicionais, com e sem convivência com as plantas daninhas por todo o ciclo do algodoeiro. Cada parcela teve área de 41,65 m² (sete linhas espaçadas de 0,85 m com 7 m de comprimento), sendo a área útil de 20,4 m² (quatro linhas com 6 m de comprimento).

Após o plantio, a área foi irrigada por aspersão com 70 mm; no dia seguinte, aplicou-se o s-metolachlor. No término da aplicação, a temperatura do ar era de 25 °C, e a umidade relativa do ar, de 76%. Três horas após a aplicação do s-metolachlor ocorreu chuva de 7,6 mm.

O herbicida trifloxysulfuron-sodium foi aplicado aos 24 DAE em pós-emergência total, no algodoeiro com cinco a seis folhas desenvolvidas, estando o solo úmido, com temperatura do ar de 27 °C e umidade relativa do ar de 75%. As plantas daninhas estavam em estágio mais desenvolvido (5-6 folhas) nas parcelas que receberam a menor dose do s-metolachlor (400 g ha⁻¹ do p.c.) e com no máximo quatro folhas naquelas que receberam as maiores doses deste herbicida (800 e 1.200 g.ha⁻¹ do p.c.).

Os herbicidas foram aplicados com um pulverizador costal pressurizado a CO₂, pressão de 2,3 kgf cm⁻², barra com dois bicos TT11002 espaçados de 1 m e altura da barra de 0,5 m em relação ao alvo, calibrado para aplicar 100 L ha⁻¹ de calda.

O controle de plantas daninhas na testemunha capinada foi realizado com enxada, a cada 15 dias, mantendo essas parcelas no limpo até a colheita.

O controle de pragas foi realizado em função da necessidade, verificada por constante monitoramento da lavoura. As principais pragas que infestaram a lavoura foram: pulgão (*Aphis gossypii* Glover), curuquerê (*Alabama argillacea* Hübner), lagartas-das-

maças (*Hliothis virescens* Fabricius), bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman), lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella* Saunders) e percevejo-manchador (*Dysdercus* spp.). Os inseticidas utilizados com o objetivo de controlar essas pragas foram: endosulfan, betacyflutrin, deltamethrin, monocrotophos, zetametrina e methamidophos. Para evitar o crescimento excessivo do algodoeiro, foram feitas três aplicações de 300 mL ha⁻¹ do regulador de crescimento cloreto de mepiquat (Pix), sendo a primeira feita aos 45 dias após a emergência e as demais em intervalo de 15 dias.

A avaliação da intoxicação das plantas causada pelo trifloxysulfuron-sodium ao algodoeiro foi feita aos 15 dias após a aplicação do herbicida trifloxysulfuron-sodium (DAA), utilizando-se a escala de 0 a 100, em que 0 representa ausência de intoxicação e 100 a morte das plantas.

O controle das plantas daninhas foi feito visualmente aos 60 DAE e na colheita do algodão, atribuindo-se notas de controle que variaram de 0 a 100%, sendo 0 para a ausência de controle e 100 para controle total das plantas daninhas. Também foram feitas a contagem e a pesagem de cada espécie de planta daninha presente na área, aos 15, 40 e 60 DAE da cultura (respectivamente, nove dias antes da aplicação do trifloxysulfuron-sodium e 20 e 40 depois dela). Em cada parcela foram realizadas duas amostragens de 0,25 m², sendo as plantas daninhas cortadas, separadas por espécie, contadas e pesadas após secagem em estufa de circulação de ar forçado, a 72 °C, até peso constante.

Na ocasião da colheita do algodoeiro, realizada aos 140 DAE, foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas, número de ramos frutíferos, número de capulhos e produtividade de algodão em caroço. A medida da altura de plantas e a contagem do número de ramos frutíferos e do número de capulhos foram realizadas em 10 plantas da área útil de cada parcela. A determinação da produtividade foi feita em quatro fileiras centrais com cinco metros de comprimento, totalizando 17 m².

Para número e matéria seca de plantas daninhas, fez-se análise descritiva dos resultados. Em relação às demais características avaliadas, como os fatores são quantitativos, optou-se pelo desdobramento da interação, e os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 5% de

probabilidade, no coeficiente de determinação ($r^2 = \text{SQRegressão}/\text{SQTratamento}$) e no significado biológico. A média da testemunha mantida no limpo foi comparada com a dos demais tratamentos, pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal espécie de planta daninha presente na área experimental foi *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), com densidade de 127,4 plantas m^{-2} e matéria seca de 121,3 g m^{-2} , que corresponde, respectivamente, a 75 e 70% do número e da matéria seca do total infestante (Tabela 2).

A segunda em importância foi *Commelina benghalensis* (trapoeraba), com densidade de 11,6 plantas m^{-2} e produção de matéria seca de 12,8 g m^{-2} , representando aproximadamente 7% do número e da matéria seca do total infestante (Tabela 2). As demais plantas daninhas que ocorreram, em razão da baixa densidade e da distribuição desuniforme, foram agrupadas em dicotiledôneas [*Bidens* sp. (picão-preto), *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro), *Senna obtusifolia* (fedegoso), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola)] e poáceas [*Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Digitaria horizontalis* (capim-colchão) e *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha)]. Essas plantas daninhas foram identificadas segundo Lorenzi (1994).

O herbicida s-metolachlor, aos 15 dias após a emergência da cultura (DAE), proporcionou eficiente controle das plantas daninhas. O uso da maior dose, 1.200 g ha^{-1} do p.c., proporcionou controle superior a 90% de *A. tenella*, com redução de 127,4 plantas m^{-2} para 7,2 plantas m^{-2} (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado com *C. benghalensis*, com nível de controle superior a 90% (Tabela 3), mantendo-se elevado até 60 DAE, com apenas 1,5 planta m^{-2} contra 11,0 plantas m^{-2} da testemunha sem controle (Tabela 4).

Aos 40 DAE, as parcelas que receberam 1.200 g ha⁻¹ do p.c. de s-metolachlor apresentavam 26 plantas m⁻² e 47,7 g m⁻² de matéria seca de *A. tenella*, com controle de aproximadamente 70% (Tabela 3). Aos 60 DAE a redução foi, respectivamente, de 50 e 70% do número e da matéria seca desta espécie daninha (Tabela 4). Esses resultados confirmam os de Azevêdo et al. (1988), Ferri & Vidal (2003) e os de Dadari & Kuchinda (2004), nos quais são mostrados a eficiência de herbicidas pré-emergência no controle inicial de plantas daninhas no algodoeiro.

Quanto ao efeito do trifloxysulfuron-sodium, os melhores desempenhos foram obtidos no controle de *A. tenella*, aos 40 e 60 DAE, principalmente quando foram combinados com 1.200 g ha⁻¹ de s-metolachlor e 10,5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium, embora também tenham sido observados resultados promissores com 10,5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium com 800 g ha⁻¹ do p.c. de s-metolachlor (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2 – Médias e desvio-padrão de densidade (plantas m⁻²) e matéria seca (g m⁻²) do total de plantas daninhas (TOTAL); poáceas¹ (POACEA); dicotiledôneas (DICO)² - exceto *Alternanthera tenella*; *Commelina benghalensis* (COMBE); e *Alternanthera tenella* (ALRTE), aos 15 dias após a emergência, em função de doses de s-metolachlor aplicadas em pré-emergência. Capinópolis - MG, 2003

| S-metolachlor (g ha ⁻¹ do p.c.) | Densidade de plantas daninhas | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|-------------------|------------|--------------|
| | TOTAL | POACEA ¹ | DICO ² | COMBE | ALRTE |
| (TS) ³ 0 | 163,9 ± 23,2 | 15,5 ± 4,4 | 9,4 ± 9,2 | 11,6 ± 6,9 | 127,4 ± 12,5 |
| 400 | 50,0 ± 9,83 | 2,6 ± 1,7 | 3,4 ± 3,0 | 4,7 ± 3,7 | 39,2 ± 14,0 |
| 800 | 27,9 ± 5,9 | 2,0 ± 7,7 | 2,0 ± 1,9 | 2,0 ± 1,0 | 21,9 ± 3,4 |
| 1.200 | 11,4 ± 6,7 | 2,9 ± 2,4 | 3,2 ± 7,2 | 0,4 ± 0,9 | 7,2 ± 4,6 |

| S-metolachlor (g ha ⁻¹ do p.c.) | Matéria seca de plantas daninhas | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| | TOTAL | MONO | DICO | COMBE | ALRTE |
| (TS) 0 | 176,9 ± 48,7 | 36,0 ± 11,0 | 6,8 ± 7,9 | 12,8 ± 4,7 | 121,3 ± 45,0 |
| 400 | 139,2 ± 22,0 | 19,3 ± 14,8 | 22,5 ± 17,2 | 2,9 ± 3,8 | 94,6 ± 36,3 |
| 800 | 30,8 ± 14,3 | 12,4 ± 10,8 | 0,0 ± 0,0 | 4,6 ± 7,1 | 13,8 ± 8,1 |
| 1.200 | 28,7 ± 28,6 | 12,2 ± 15,6 | 3,4 ± 4,8 | 1,4 ± 1,4 | 11,8 ± 9,7 |

¹ *Cenchrus echinatus*, *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*. ² *Bidens* sp., *Acanthospermum hispidum*, *Senna obtusifolia* e *Ipomoea grandifolia*. ³ Testemuha sem capina.

As demais plantas agrupadas como dicotiledôneas foram eficientemente controladas pelo trifloxysulfuron-sodium (Tabelas 3 e 4), concordando com Hudetz et al. (2000), Brecke (2001) e Oliveira Jr. et al. (2002). Outros trabalhos têm comprovado a eficiência deste herbicida no controle de importantes espécies daninhas de folhas largas do algodoeiro e da cana-de-açúcar (Holloway et al., 2000; Troxler et al., 2001; Crooks et al., 2001; Porterfield et al., 2002a).

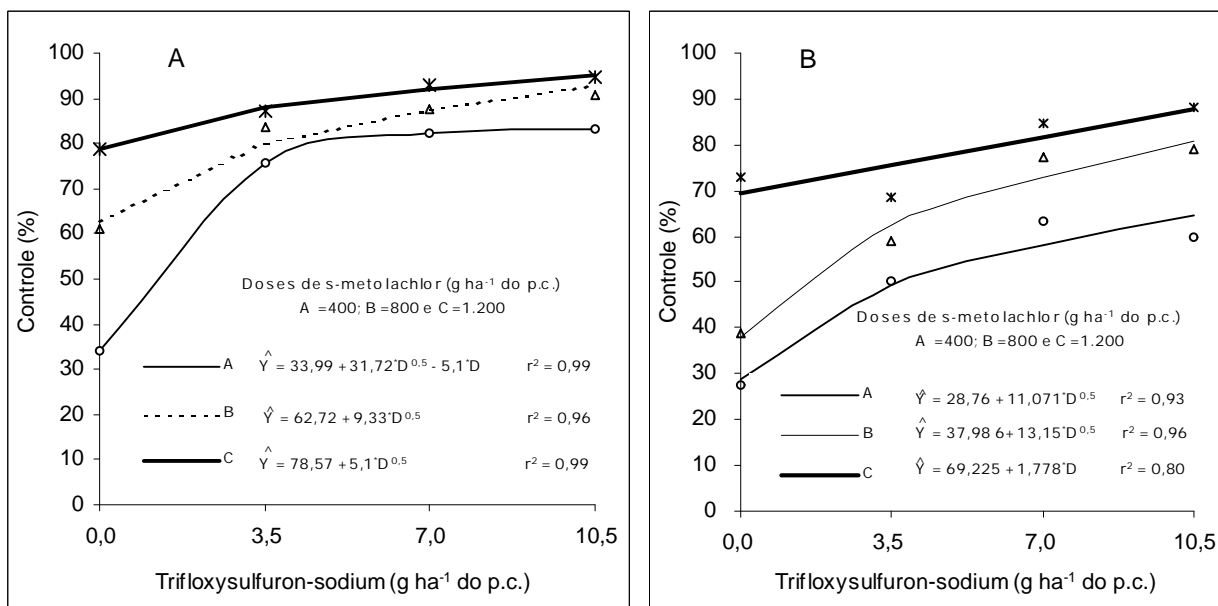


Figura 1 - Porcentagem de controle do total de plantas daninhas aos 60 DAE (A) e na colheita do algodão (B), em cada dose de s-metolachlor aplicada em pré-emergência (400 g ha⁻¹ do p.c. — A; 800 g ha⁻¹ do p.c. — B; 1.200 g ha⁻¹ do p.c. — C), em função do trifloxysulfuron-sodium (0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹) aplicado em pós-emergência total.

Considerando o total de plantas daninhas, verificaram-se efeitos significativos das doses dos herbicidas e sua interação para controle aos 60 DAE e na colheita. Aos 60 DAE ocorreu aumento expressivo do controle das plantas daninhas quando foi combinado s-metolachlor em pré-emergência com trifloxysulfuron-sodium aplicado em área total (Figura 1A). As combinações de s-metolachlor a 800 g ha⁻¹ do p.c. em pré-emergência com trifloxysulfuron-sodium a 10,5 g ha⁻¹ do p.c. em pós-emergência e de s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ do p.c. com trifloxysulfuron-sodium a 7,0 e 10,5 g ha⁻¹ do p.c. apresentaram controle do total de plantas daninhas superior a 90%, aos 60 DAE. Na colheita do algodão,

Tabela 3 – Médias e desvio-padrão de densidade (plantas m⁻²) e matéria seca (g m⁻²) do total de plantas daninhas (TOTAL); poáceas¹ (POACEA); dicotiledôneas² (DICO)² — exceto *Alternanthera tenella*; *Commelina benghalensis* (COMBE); e *Alternanthera tenella* (ALRTE), aos 40 dias após a emergência, com utilização de s-metolachlor aplicado em pré-emergência e trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência total. Capinópolis - MG, 2003

| Doses utilizadas (g ha ⁻¹ do p.c.) | | Densidade de plantas daninhas | | | | | Matéria seca de plantas daninhas | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| *S-metolachlor | **Trifloxysulfuron | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE |
| 400 | 0,0 | 65,0 ± 0,70 | 7,5 ± 5,5 | 8,5 ± 10,5 | 2,5 ± 1,9 | 46,5 ± 12,5 | 139,2 ± 22,0 | 19,3 ± 14,8 | 22,5 ± 17,2 | 2,9 ± 3,8 | 94,5 ± 36,3 |
| 400 | 3,5 | 43,5 ± 37,1 | 14,0 ± 8,7 | 1,5 ± 1,9 | 9,0 ± 6,8 | 19,0 ± 16,9 | 47,2 ± 34,2 | 18,6 ± 33,1 | 0,3 ± 0,5 | 16,2 ± 26,4 | 12,2 ± 5,0 |
| 400 | 7,0 | 25,5 ± 17,7 | 2,5 ± 3,8 | 5,5 ± 5,5 | 6,5 ± 4,7 | 11,0 ± 6,8 | 38,0 ± 33,4 | 3,5 ± 4,9 | 2,7 ± 2,3 | 18,6 ± 21,1 | 13,2 ± 13,4 |
| 400 | 10,5 | 32,5 ± 11,7 | 2,5 ± 1,0 | 1,0 ± 1,2 | 10,5 ± 0,6 | 18,5 ± 7,9 | 37,4 ± 35,1 | 12,1 ± 17,5 | 0,03 ± 0,06 | 5,4 ± 7,6 | 19,9 ± 16,7 |
| 800 | 0,0 | 47,8 ± 16,2 | 7,0 ± 10,1 | 6,3 ± 6,9 | 2,0 ± 1,6 | 32,5 ± 13,9 | 88,5 ± 34,0 | 15,0 ± 17,1 | 28,2 ± 16,1 | 0,7 ± 1,0 | 44,6 ± 24,1 |
| 800 | 3,5 | 27,0 ± 7,4 | 9,0 ± 10,9 | 0,0 ± 0,0 | 0,5 ± 1,0 | 17,5 ± 8,7 | 18,0 ± 8,4 | 6,6 ± 7,2 | 0,0 ± 0,0 | 0,1 ± 0,2 | 11,3 ± 4,4 |
| 800 | 7,0 | 35,0 ± 12,5 | 11,5 ± 8,1 | 0,0 ± 0,0 | 3,0 ± 3,5 | 20,5 ± 6,4 | 30,8 ± 14,3 | 12,4 ± 10,8 | 0,0 ± 0,0 | 4,6 ± 7,0 | 13,8 ± 8,1 |
| 800 | 10,5 | 23,0 ± 12,8 | 7,5 ± 5,7 | 0,0 ± 0,0 | 2,5 ± 3,0 | 13,0 ± 6,6 | 11,1 ± 9,3 | 4,0 ± 4,6 | 0,0 ± 0,0 | 1,9 ± 2,8 | 5,2 ± 4,1 |
| 1.200 | 0,0 | 36,0 ± 23,6 | 5,0 ± 3,5 | 3,5 ± 3,0 | 1,5 ± 1,0 | 26,0 ± 24,9 | 67,1 ± 47,8 | 8,7 ± 10,7 | 10,15 ± 9,9 | 0,5 ± 0,5 | 47,7 ± 48,1 |
| 1.200 | 3,5 | 18,0 ± 6,3 | 5,0 ± 5,0 | 0,5 ± 1,0 | 0,5 ± 1,0 | 12,0 ± 5,9 | 21,0 ± 9,9 | 7,1 ± 7,5 | 0,0 ± 0,0 | 0,5 ± 1,0 | 13,3 ± 4,2 |
| 1.200 | 7,0 | 11,0 ± 7,7 | 2,0 ± 2,8 | 0,0 ± 0,0 | 1,5 ± 1,9 | 7,5 ± 8,4 | 11,4 ± 7,3 | 3,6 ± 5,9 | 0,0 ± 0,0 | 3,6 ± 4,1 | 4,5 ± 4,5 |
| 1.200 | 10,5 | 9,5 ± 8,5 | 5,0 ± 8,7 | 0,0 ± 0,0 | 1,5 ± 1,9 | 3,0 ± 1,2 | 8,4 ± 3,8 | 2,5 ± 3,8 | 0,0 ± 0,0 | 1,3 ± 1,9 | 4,5 ± 5,0 |
| Testemunha sem capina | | 152,5 ± 66,6 | 14,0 ± 4,5 | 15,5 ± 20,4 | 19,5 ± 15,6 | 103,5 ± 60 | 241,5 ± 77,7 | 29,9 ± 37,7 | 20,3 ± 22,5 | 10,7 ± 10,9 | 180,6 ± 81,9 |

*Dual Gold 960 g kg⁻¹ do i.a.; ** Envoke 750 g kg⁻¹ do i.a.; ¹ *Cenchrus echinatus*, *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*; ² *Bidens* spp., *Acanthospermum hispidum*, *Senna obtusifolia* e *Ipomoea grandifolia*.

Tabela 4 – Médias e desvio-padrão de densidade (plantas m⁻²) e matéria seca (g m⁻²) do total de plantas daninhas (TOTAL); poáceas¹ (POACEA); dicotiledôneas² (DICO) — exceto *Alternanthera tenella*; *Commelina benghalensis* (COMBE); e *Alternanthera tenella* (ALRTE), aos 60 dias após a emergência, com utilização de s-metolachlor aplicado em pré-emergência e trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência total. Capinópolis - MG, 2003

| Doses utilizadas (g ha ⁻¹ do p.c.) | | Densidade de plantas daninhas | | | | | Matéria seca de plantas daninhas | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| *S-metolachlor | **Trifloxysulfuron | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE |
| 400 | 0,0 | 36,0 ± 22,0 | 8,0 ± 8,5 | 4,5 ± 3,4 | 1,5 ± 1,0 | 22,0 ± 21,7 | 323,1 ± 150,5 | 85,6 ± 123,0 | 75,7 ± 5,7 | 3,9 ± 7,5 | 157,8 ± 75,3 |
| 400 | 3,5 | 32,0 ± 12,1 | 9,0 ± 4,7 | 1,0 ± 1,1 | 5,5 ± 4,1 | 16,5 ± 5,3 | 184,9 ± 112,5 | 75,8 ± 64,5 | 7,1 ± 13,9 | 9,22 ± 8,5 | 92,8 ± 42,4 |
| 400 | 7,0 | 29,5 ± 5,3 | 4,0 ± 1,6 | 1,0 ± 2,0 | 7,5 ± 3,4 | 17,0 ± 3,8 | 104,6 ± 36,7 | 21,1 ± 28,7 | 5,5 ± 11,1 | 34,1 ± 36,6 | 43,8 ± 11,67 |
| 400 | 10,5 | 18,0 ± 4,9 | 4,0 ± 3,6 | 0,5 ± 1,0 | 3,5 ± 3,4 | 10,0 ± 4,9 | 59,8 ± 23,5 | 19,9 ± 21,45 | 2,6 ± 5,3 | 6,5 ± 7,5 | 30,6 ± 29,7 |
| 800 | 0,0 | 44,5 ± 7,5 | 5,5 ± 9,7 | 5,5 ± 3,4 | 1,0 ± 2,0 | 32,5 ± 8,5 | 343,4 ± 175,6 | 99,5 ± 185,8 | 67,6 ± 41,3 | 1,4 ± 2,8 | 174,8 ± 48,9 |
| 800 | 3,5 | 16,5 ± 4,1 | 4,5 ± 3,0 | 1,0 ± 2,0 | 2,5 ± 2,5 | 8,5 ± 3,4 | 43,1 ± 25,7 | 24,2 ± 23,8 | 0,0 ± 0,0 | 1,2 ± 2,3 | 17,6 ± 25,1 |
| 800 | 7,0 | 23,0 ± 11,6 | 4,0 ± 1,6 | 1,5 ± 3,0 | 3,0 ± 3,5 | 14,5 ± 8,2 | 45,7 ± 14,9 | 3,2 ± 4,6 | 0,3 ± 0,6 | 5,3 ± 3,6 | 36,9 ± 13,7 |
| 800 | 10,5 | 9,0 ± 4,8 | 2,0 ± 1,6 | 0,0 ± 0,0 | 3,0 ± 3,8 | 4,0 ± 1,6 | 50,6 ± 64,9 | 39,0 ± 68,7 | 0,0 ± 0,0 | 5,3 ± 9,7 | 6,2 ± 2,7 |
| 1.200 | 0,0 | 38,5 ± 9,4 | 5,0 ± 2,6 | 6,5 ± 9,1 | 1,5 ± 1,0 | 25,5 ± 3,0 | 211,2 ± 111,8 | 89,6 ± 87,7 | 50,4 ± 91,7 | 4,8 ± 5,6 | 66,5 ± 34,7 |
| 1.200 | 3,5 | 17,0 ± 11,6 | 3,0 ± 1,1 | 1,0 ± 1,1 | 0,5 ± 1,0 | 12,5 ± 11,5 | 49,7 ± 46,7 | 24,3 ± 35,8 | 0,2 ± 0,4 | 1,8 ± 3,6 | 23,3 ± 18,8 |
| 1.200 | 7,0 | 11,0 ± 5,3 | 3,0 ± 2,6 | 1,0 ± 2,0 | 1,0 ± 2,0 | 6,0 ± 3,6 | 43,8 ± 45,7 | 17,9 ± 16,7 | 0,0 ± 0,0 | 0,0 ± 0,0 | 25,9 ± 33,1 |
| 1.200 | 10,5 | 4,5 ± 5,7 | 1,5 ± 1,9 | 0,0 ± 0,0 | 1,0 ± 1,0 | 2,0 ± 4,0 | 4,5 ± 5,7 | 1,5 ± 1,9 | 0,0 ± 0,0 | 1,0 ± 2,0 | 2,0 ± 4,0 |
| Testemunha sem capina | | 78,5 ± 37,2 | 13,5 ± 14,5 | 5,0 ± 2,0 | 11,0 ± 7,4 | 49,0 ± 26,8 | 438,7 ± 141,5 | 79,1 ± 64,7 | 50,3 ± 17,0 | 15,5 ± 10,3 | 293,9 ± 61,9 |

*Dual Gold 960 g kg⁻¹; **Envoke 750 g kg⁻¹; ¹*Cenchus echinatus*, *Digitaria insularis*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*; ²*Bidens* spp., *Acanthospermum hispidum*, *Senna obtusifolia* e *Ipomoea grandifolia*.

apenas as combinações de s-metolachlor (800 g ha⁻¹ do p.c) com trifloxysulfuron-sodium (10,5 g ha⁻¹ do p.c) e s-metolachlor (1.200 g ha⁻¹ do p.c.) com trifloxysulfuron-sodium (7,0 e 10,5 g ha⁻¹ do p.c) apresentaram controle satisfatório das plantas daninhas (Figura 1B). Contudo, a combinação de 1.200 g ha⁻¹ com 10,5 g ha⁻¹ permitiu a colheita com menor interferência dessas plantas.

O herbicida s-metolachlor não causou sintomas de toxidez às plantas de algodão em nenhuma das doses utilizadas. Já o trifloxysulfuron provocou sintomas de toxidez de no máximo 12,5% quando foram utilizados 10,5 g ha⁻¹ aos 15 dias após sua aplicação (Tabela 5). Os sintomas observados foram amarelecimento das folhas e redução no crescimento das plantas. Todavia, esses sintomas não foram verificados aos 30 DAA. Resultados semelhantes foram observados por Porterfield et al. (2002a), que constataram

Tabela 5 - Médias e desvio-padrão de toxidez causada pelo trifloxysulfuron-sodium ao algodoeiro aos 15 dias após sua aplicação. Capinópolis - MG, 2003

| | | | | |
|---|-------|------------|------------|-------------|
| S-metolachlor (g ha ⁻¹) | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹) | 0,0 | 3,5 | 7,0 | 10,5 |
| Fitointoxicação (%) | 0,0 | 1,25 ± 1,5 | 4,00 ± 1,4 | 12,50 ± 2,9 |
| S-metolachlor (g ha ⁻¹) | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹) | 0,0 | 3,5 | 7,0 | 10,5 |
| Fitointoxicação (%) | 0,0 | 3,0 ± 1,15 | 3,50 ± 1,0 | 12,5 ± 2,9 |
| S-metolachlor (g ha ⁻¹) | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 |
| Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹) | 0,0 | 3,5 | 7,0 | 10,5 |
| Fitointoxicação (%) | 0,0 | 2,25 ± 0,5 | 6,0 ± 1,4 | 9,25 ± 2,2 |

baixos níveis de toxidez do trifloxysulfuron-sodium nos sete cultivares estudados, com comportamento semelhante entre eles.

Houve efeito de doses dos herbicidas s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium para número de capulhos, altura de plantas e número de ramos frutíferos. A produtividade de algodão em caroço foi influenciada pelas doses dos herbicidas e pela sua interação.

O número de ramos frutíferos e de capulhos, a altura de plantas e a produtividade de algodão em caroço foram reduzidos pela interferência das plantas daninhas, exceto nos

tratamentos com os melhores desempenhos no controle de plantas daninhas (Tabela 6). No tratamento em que o algodão conviveu com as plantas daninhas por todo o ciclo, a produtividade foi reduzida em 85%, em relação à testemunha mantida no limpo.

A produtividade de algodão em caroço, quando o algodoeiro foi mantido no limpo por todo o ciclo, foi de 187,74 @ ha⁻¹, inferior à média da regiões produtoras do cerrado brasileiro (224,0 @ ha⁻¹) na safra de 2002/2003 (Agrianual, 2005). Isso ocorreu em função do surgimento do bicudo no início do ciclo do algodoeiro, devido à inadequada eliminação da soqueira em áreas adjacentes, aliado à dificuldade do controle dessa praga, principalmente, nas parcelas infestadas pelas plantas daninhas.

Tabela 6 – Número de ramos, altura de plantas, número de capulhos e produtividade de algodão em caroço, após o manejo de plantas daninhas com s-metolachlor aplicado em pré-emergência combinado com trifloxysulfuron-sodium aplicado em pós-emergência total. Capinópolis - MG, 2003

| Dose utilizada (g ha ⁻¹ do p.c.) | | N ^o . ramo | Altura (cm) | N ^o . de capulhos | Produt. @ ha ⁻¹ |
|---|-------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| ¹ S-metolachlor | ² Trifloxysulfuron | | | | |
| 400 | 0,0 | 7,50* | 105,10* | 7,57* | 41,49* |
| 400 | 3,5 | 7,45* | 117,74 ^{ns} | 8,70* | 139,41* |
| 400 | 7,0 | 9,70* | 116,74 ^{ns} | 10,10 ^{ns} | 163,34* |
| 400 | 10,5 | 8,82* | 115,55 ^{ns} | 9,45* | 144,30* |
| 800 | 0,0 | 9,27* | 107,72* | 7,42* | 76,70* |
| 800 | 3,5 | 7,07* | 119,05 ^{ns} | 11,47 ^{ns} | 158,98* |
| 800 | 7,0 | 10,45 ^{ns} | 119,72 ^{ns} | 9,81 ^{ns} | 166,04* |
| 800 | 10,5 | 10,65 ^{ns} | 114,72 ^{ns} | 10,75 ^{ns} | 179,31 ^{ns} |
| 1.200 | 0,0 | 9,49* | 117,92 ^{ns} | 10,37 ^{ns} | 120,46* |
| 1.200 | 3,5 | 11,40 ^{ns} | 126,00 ^{ns} | 11,62 ^{ns} | 170,66* |
| 1.200 | 7,0 | 11,50 ^{ns} | 120,60 ^{ns} | 11,52 ^{ns} | 183,39 ^{ns} |
| 1.200 | 10,5 | 10,95 ^{ns} | 124,20 ^{ns} | 11,82 ^{ns} | 182,29 ^{ns} |
| Test. Capinada | --- | 10,67 | 120,32 | 10,97 | 187,74 |
| Test. Sem capina | --- | 5,85* | 89,47* | 3,85* | 15,89 ^{ns} |
| CV (%) | --- | 10,60 | 8,49 | 14,82 | 11,09 |

^{1/} S-metolachlor aplicado em pré-emergência, logo após a semeadura do algodão.; ^{2/} Trifloxysulfuron-sodium aplicado quando as plantas de algodão apresentavam 5 a 6 folhas desenvolvidas, aos 24 DAE. * Significativo e ^{ns} não-significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (comparado com a test. capinada).

O número de capulhos por planta e a produtividade de algodão em caroço apresentaram ganhos significativos com o aumento das doses de s-metolachlor e de trifloxysulfuron-sodium (Figura 2 A, B). Na Figura 2B, observa-se que apenas o aumento

da dose de s-metolachlor de 400 para 1.200 g ha⁻¹ do p.c. foi suficiente para triplicar a produtividade de algodão em caroço. Entretanto, apenas a aplicação deste herbicida não foi suficiente para manter a cultura livre das plantas daninhas até o final do período crítico de prevenção da interferência, que, segundo Salgado et al. (2002), pode-se estender até 66 DAE.

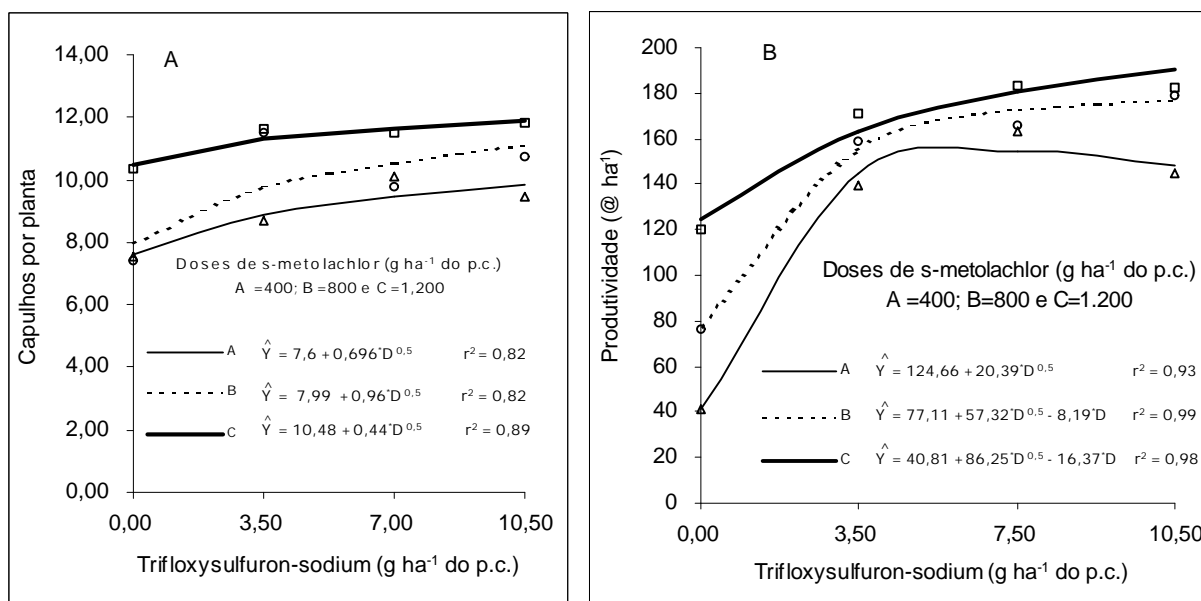


Figura 2 - Número de capulhos por planta (A) e produtividade de algodão em caroço (B) em cada dose de s-metolachlor aplicada em pré-emergência (A= 400, B= 800 e C = 1.200 g ha⁻¹ do p.c.), em função dos níveis de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹) em pós-emergência total.

As combinações que apresentaram produtividades semelhantes às da testemunha mantida no limpo foram: s-metolachlor a 800 g ha⁻¹ do p.c. combinado com trifloxysulfuron-sodium a 10,5 g ha⁻¹ do p.c. e s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ do p.c. combinado com trifloxysulfuron-sodium a 7,0 e 10,5 g ha⁻¹ do p.c. (Tabela 6).

Assim, pode-se concluir que a aplicação de s-metolachlor em pré-emergência combinada com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência é eficiente no controle das plantas daninhas *A. tenella*, *Bidens* spp., *A. hispidum* e *I. grandifolia* e seletiva para o algodoeiro. As combinações das maiores doses foram as mais eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. Algodão. In: Agriannual 2005. São Paulo. Argos, 2005, p. 181-198, 2005.

AZEVEDO, D. M.; NÓBREGA, L. B.; BELTRÃO, N. E. Seletividade e eficiência de misturas de herbicida no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 8, p. 866-867, 1988.

BGAZO, J.C.E.O. & SEDIYAMA, T. Comparação de herbicidas e métodos de aplicação na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Ceres**, v. 18, n. 98, p. 294-302, 1971.

BELTRÃO, N.E.M. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonsalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2004, 215-250.

BRECKE, B.J. Postemergence weed control in cotton with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 54., 2001, Atlanta., 2001. **Proceedings ...** Hyatt Regency, 2001. p.1.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Trifloxysulfuron-sodium nos sistemas de manejo de plantas daninhas na cultura do algodão: seletividade, eficácia, custos e rendimento. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 2002, Gramados-RS, **Resumos ...** SBCPD, 2002. p.467.

CROOKS, H.L.; YORK, A. C.; CULPEPPER, A.S. Interactions of CGA 362622 and graminicides on annual grasses in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002, p. 59.

DADARI, S.A.; KUCHINDA, N.C. Evaluation of some pre- and post-emergence weed control measures on rain fed cotton (*Gossypium hirsutum* L) in Nigeria savannah. **Crop Protection**, v. 23, n. 5, p. 457-461, 2004.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas de plantio convencional e de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 131-136, 2003.

FOLONI, L.L.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Avaliação de tratamentos químicos e mecânicos no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v.17, n.1. p.5-20, 1999.

FREITAS, R.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão. **Revista Ceres**, v. 44, n. 256, p. 597-603, 2003.

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

GUTHRIE, D.S.; YORK, A.C. Cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield following fluometuron postemergence applied. **Weed Technology**, v. 3, p. 501-504, 1989.

HOLLOWAY, Jr. J.C.; WELLS, J.W.; HUDETZ, M. et al. CGA-362622, application timing, rates, and weed spectrum in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 240.

HUDETZ, M.; W. FOERY, J.; W. WELLS; SOARES, J.E. CGA 362622 a new low rate Novartis post-emergent herbicide for cotton and sugarcane. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 163-166.

LACA-BUENDIA, J.P. Controle das plantas daninhas na cultura algodoeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 92, p. 37-47, 1990.

LORENZI, H. et al. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 4. Ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1994. 299p.

MONKS, C. D.; PATTERSON, M.G.; WILCUT, J.W.; DELANEY, D. Effect of pyriithiobac, MSMA, and DSMA, on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth and weed control. **Weed Technology**., v.13, p. 6-11, 1999.

O'CONNELL, P.J.; HARMS, C.T.; ALLEN, J.R.F. Metolachlor, s-metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop Protection**, v. 17, p. 207-212, 1998.

OLIVEIRA JÚNIOR. R.S.; CONSTANTIN, J.; FAGLIARI, J.P.; MARCHIORI JÚNIOR. O. Avaliação da eficácia do herbicida trifloxysulfuron-sodium para o controle de ervas de folhas largas em pós-emergência na cultura do algodoeiro. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 2002, Gramados-RS, **Resumos** SBCPD, 2002. p.479.

PORTERFIELD, D.; WILCUT, J.W.; ASKEW, S.D. Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton.. **Weed Science**, v. 50, p. 642-647, 2002 a.

PORTERFIELD, D.; WILCUT, J.W.; CLEWIS, S.B.; EDMISTEN, K.L. Weed-free yield response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 postemergence. **Weed Technology**., v. 16, p. 180-183, 2002 b.

RODRIGUES, A.M.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina, PR: Editora Londrina, 1998. 648p.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 373-379, 2002.

SNIPES, C.E.; MUELER, T.C. Influence of fluometuron and MSMA on cotton yield and fruiting characteristics. **Weed Science**., v. 42, p. 210-215, 1992.

TAKIZAWA, E.K. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; V SEMINÁRIO ESTADUAL

DA CULTURA DO ALGODÃO 5., 2000, Goiabá. **Anais ...** Goiabá: Fundação MT, 2000, p.147-152.

TROXLER, S.T. et al. Weed management in transgenic and nontransgenic *Gossypium hirsutum* with CGA-362622, pyriithiobac, bromoxynil, and ghyphosate. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr**, v. 41, p. 58, 2001.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

WEED MANAGEMENT OF COTTON UNDER NO-TILLAGE

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência dos herbicidas s-metolachlor, em pré-emergência, e trifloxysulfuron-sodium, aplicado aos 18 dias após a emergência do algodão (DAE), em sistema de plantio direto. Foi utilizado um arranjo fatorial (4 x 4) + 1 em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. O primeiro fator constituiu-se de quatro doses de s-metolachlor (0, 400, 800 e 1.200 g ha⁻¹ do p.c.) e o segundo de quatro doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹ do p.c.), mais uma testemunha mantida no limpo por todo o ciclo do algodoeiro. As plantas daninhas foram avaliadas aos 25, 45 e 60 dias após a emergência da cultura (DAE). Na área, foi verificada a presença das seguintes espécies daninhas: *Alternanthera tenella*, representando mais de 80% do total, *Tridax procumbens*, *Bidens* spp. *Acanthospermum hispidum*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Commelina benghalensis*. O s-metolachlor apresentou baixa eficiência de controle destas espécies. O melhor controle foi obtido com a combinação de s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ do p.c. com trifloxysulfuron-sodium a 10,5 g ha⁻¹ do p.c., que apresentou controle superior a 90% de *A. tenella* e das outras dicotiledôneas até 60 DAE; todavia, esse controle não foi suficiente para permitir a colheita do algodão no limpo. As combinações s-metolachlor a 400 e 800 g ha⁻¹ do p.c. com trifloxysulfuron-sodium a 10,5 g ha⁻¹ do p.c. e s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ do p.c. com trifloxysulfuron-sodium nas doses de 7,0 e 10,5 g ha⁻¹ do p.c. proporcionaram rendimento semelhante ao da testemunha capinada.

Palavras-chave: s-metolachlor, trifloxysulfuron-sodium, *Gossypium hirsutum*, seletividade, controle.

ABSTRACT

Objective of this study was to evaluate the efficiency of the herbicides s-metolachlor in pre-emergence and trifloxysulfuron-sodium applied 18 days after the crop emergence (DAE) in no-tillage systems. A factorial scheme (4 x 4) + 1 was used in a complete randomized block design with four replications. The first factor consisted of four s-metolachlor doses (0, 400, 800, and 1.200 g ha⁻¹ p.c) and the second of four trifloxysulfuron-sodium doses (0.0; 3.5; 7.0; and 10.5 g ha⁻¹ p.c.), plus a control continuously weeded throughout the cotton cycle. The weeds were evaluated 25, 45 and 60 days after crop emergence (DAE). The following weed species were present in the area: *Alternanthera .tenella*, representing over 80% of the total, *Bidens* spp., *Tridax procumbens*, *Acanthospermum hispidum*, *Ipomoea. grandifolia*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis*. S-metolachlor controlled these species with low efficiency. The best control was obtained by the combination of 1.200 g ha⁻¹ p.c. s-metolachlor with 10.5 g ha⁻¹ p.c trifloxysulfuron-sodium., which controlled over 90% of *A. tenella* and other dicotyledonous weeds until 60 DAE. Still, this control was not sufficient to clear the ground for the cotton harvest. The combinations 400 and 800 g ha⁻¹ p.c. s-metolachlor with 10.5 g ha⁻¹ p.c. trifloxysufuron-sodium or 1.200 g ha⁻¹ p.c. s-metolachlor with trifloxysulfuron-sodium in the doses 7.0 and 10.5 g ha⁻¹ p.c. provided similar yields for the weeded control.

Key words: s-metolachlor, trifloxysulfuron-sodium, *Gossypium hirsutum*, selectivity, control.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas constituem um dos principais componentes bióticos do agroecossistema do algodoeiro que interfere no seu desenvolvimento, na sua produtividade, na qualidade das fibras e no seu beneficiamento (Laca-Buendia, 1990; Freitas et al., 2002, 2003; Beltrão, 2004). Uma vez não manejadas adequadamente, essas

plantas podem interferir no processo produtivo, competindo pelos recursos do meio, principalmente água, luz e nutrientes, liberando substâncias alelopáticas prejudiciais, atuando como hospedeiras de pragas e doenças comuns à cultura e interferindo nas práticas de colheita (Pitelli, 1985). Todavia, a competição entre plantas se estabelece sob condições específicas, quando o ambiente e o solo somente são capazes de suprir quantidades limitadas dos fatores essenciais para o crescimento normal de uma população de plantas (Nieto et al., 1968; Hewson & Roberts, 1973). O algodoeiro é, normalmente, cultivado em espaçamento largo (0,8 a 1,0 m) e apresenta crescimento inicial lento, o que favorece o desenvolvimento das plantas daninhas, em especial nos primeiros meses, necessitando que estas sejam adequadamente manejadas para não comprometer o potencial produtivo da cultura.

Desse modo, um programa eficiente de manejo de plantas daninhas inclui a combinação de estratégias que evitam a concorrência destas plantas com o algodoeiro pelos fatores de produção durante o período crítico de interferência, além de não prejudicarem as operações de colheita e pós-colheita.

No cerrado brasileiro, em especial no Mato Grosso, o algodão vem sendo cultivado em extensas áreas, onde o uso de herbicidas assume lugar de destaque (Beltrão, 2004). Diversas modalidades de aplicação de herbicidas em relação à cultura e às plantas daninhas são utilizadas no algodoeiro em sistema de plantio direto: pré-plantio, pré-emergência, pós-emergência total e dirigida (Rodrigues & Almeida, 1998; Takizawa, 2000; Beltrão, 2004).

Em pré-emergência, vários herbicidas podem ser usados isoladamente ou em misturas para manejo de plantas daninhas em algodoeiro, entre eles o s-metolachlor, que também é recomendado para diversas outras culturas (O'Connell et al., 1998). Herbicidas utilizados em pré-emergência no sistema de plantio direto podem apresentar redução de sua eficiência, sendo a camada de palha um dos fatores que mais contribuem para isso, por evitar que as moléculas do herbicida atinjam as sementes no solo (Banks & Robinson, 1986; Burgos & Talbert, 1996; Ferri & Vidal, 2002, 2003).

A aplicação dirigida viabiliza o uso de muitas moléculas que são tóxicas para o algodoeiro, embora freqüentemente leve a aplicações que resultam em alta toxidez, menor

qualidade de fibra e menor rendimento (Guthrie & York, 1989; Snipes & Mueller, 1992; Monks et al., 1999; Foloni et al., 1999; Wilcut et al., 1995, citados por Porterfield et al., 2002). Assim, um herbicida seletivo à cultura em aplicação total e que apresente controle de importantes plantas daninhas mostra grande potencial para integrar um programa de manejo destas plantas na cultura do algodoeiro. Nesse sentido, o trifloxysulfuron-sodium assume singular importância, pois diversos trabalhos têm comprovado sua seletividade e eficácia no controle de importantes plantas daninhas de folhas largas no algodoeiro (Holloway Júnior et al., 2000; Hudetz et al., 2000; Troxler et al., 2001; Crooks et al., 2001; Oliveira Júnior et al., 2002; Porterfield et al., 2002). Embora o trifloxysulfuron-sodium apresente grandes vantagens para manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro, o período de espera para o plantio de culturas sensíveis, recomendado pelo fabricante, é de nove meses a contar de sua aplicação. Esse fato pode limitar sua utilização em áreas onde o agricultor cultiva, por exemplo, feijão no inverno, ou milho na primavera (Procópio et al., 2004). Dessa forma, o uso de menores doses pode ser fundamental para o sucesso do manejo de plantas daninhas com este herbicida no algodoeiro.

Este trabalho foi realizado com o objetivo avaliar a eficiência do herbicida s-metolachlor, em pré-emergência, combinado com trifloxysulfuron-sodium, em pós-emergência, no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área com 5,8 t ha⁻¹ de palha (anteriormente cultivada com milho), pertencente à Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro - CEPET, Capinópolis, Minas Gerais (longitude de 49°34'W, latitude de 18°41'S e altitude de 620,60 m), no ano agrícola de 2002/2003. Os resultados das análises física e química da área experimental são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características físicas e químicas das amostras do solo da área experimental. Capinópolis - MG, 2003

| Análise granulométrica (dag kg ⁻¹) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|------------------------|------------------|------------------|------------------------|------|------|--------------|------|--------------------|------------------------|------------------|------|--|
| Argila | | Silte | | | Areia fina | | | Areia grossa | | | Classificação textural | | | |
| 48 | | 16 | | | 20 | | | 16 | | | Argiloso | | | |
| Análise química | | | | | | | | | | | | | | |
| P | K | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Al ⁺³ | H+Al | SB | t | T | V | m | P-rem | MO | pH | |
| mg dm ⁻³ | | cmolc dm ⁻³ | | | cmolc dm ⁻³ | | | % | | mg L ⁻³ | dag kg ⁻¹ | H ₂ O | | |
| 9,1 | 88 | 3,72 | 0,72 | 0,00 | 4,8 | 4,69 | 4,69 | 9,49 | 49,4 | 0,0 | 26,6 | 2,79 | 5,89 | |

pH em água, kcl e Ca Cl₂ — relação 1:2,5; P e K — extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al — extrator KCL - 1 mol l⁻¹; H + Al — extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ - pH7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (T) = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva, V = índice de saturação de bases; m = índice de saturação de alumínio; Mat. Org. (MO) = C.org. x 1,724 - Walkley-Black; P-rem = fósforo remanescente. Análises realizadas nos laboratórios de análises físicas e químicas de solo do Dep. de Solos da UFV.

Um dia antes da semeadura do cultivar FABRIKA, realizada em 21/11/2002, fez-se a dessecação das plantas daninhas com 1,5 kg ha⁻¹ do equivalente ácido glyphosate.

A adubação de plantio constou de 285 kg ha⁻¹ da fórmula 04-30-16 de NPK. A primeira adubação de cobertura, com 22 kg de N ha⁻¹ e 13 Kg de K₂O ha⁻¹, foi realizada aos 30 dias após a emergência da cultura (30 DAE), e a segunda, com 10 kg de N ha⁻¹, aos 45 DAE.

Utilizou-se o esquema fatorial (4 x 4) + 1, no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliadas quatro doses de s-metolachlor (0, 400, 800 e 1.200 g ha⁻¹ de Dual Gold com 960 g kg⁻¹ de s-metolachlor), quatro doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 3,5; 7,0; e 10,5 g ha⁻¹ de Envoke com 750 g kg⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium) e um tratamento adicional, mantido no limpo por todo o ciclo do algodoeiro. Cada parcela possuía área de 41,65 m² (sete linhas espaçadas de 0,85 m com 7 m de comprimento), sendo a área útil de 20,4 m² (quatro linhas com 6 m de comprimento).

Após o plantio, a área foi irrigada e, no dia seguinte, aplicou-se o s-metolachlor. Durante a aplicação a temperatura do ar foi de 27 °C, e a umidade relativa do ar, de 71%. A emergência da cultura ocorreu cinco dias após o plantio, e 15 dias depois da emergência

das plantas de algodão (DAE) foi realizado o desbaste, deixando-se oito plantas por metro linear.

O herbicida trifloxysulfuron-sodium foi aplicado aos 18 DAE em pós-emergência total, estando o solo úmido, com temperatura do ar de 28 °C e umidade relativa do ar de 72%. O algodoeiro apresentava quatro a cinco folhas desenvolvidas, e as plantas daninhas, até seis folhas.

Na aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂ com pressão de 2,3 kgf cm⁻², equipado com barra de dois bicos TT11002 espaçados de 1 m e altura de trabalho de 0,5 m, calibrado para aplicar 100 L ha⁻¹ de calda.

O controle de pragas foi realizado em função da necessidade, verificada por constante monitoramento da lavoura. As principais pragas que infestaram a lavoura foram: pulgão (*Aphis gossypii* Glover), curuquerê (*Alabama argillacea* Hübner), lagartas-das-maçãs (*Hliothis virescens* Fabricius), bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman), lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* Saunders) e percevejo-manchador (*Dysdercus* spp.). Os inseticidas utilizados com objetivo de controlar essas pragas foram: endosulfan, betacyflutrin, deltamethrin, monocrotophos, zetametrina e methamidophos. Para evitar o crescimento excessivo do algodoeiro, foram feitas duas aplicações de 300 mL ha⁻¹ do regulador de crescimento cloreto de mepiquat (Pix), sendo a primeira aos 45 DAE e a segunda aos 60 DAE.

O controle de plantas daninhas na testemunha capinada foi feito a cada 15 dias, roçando-as superficialmente, na entrelinha, sem revolvimento do solo; na linha, fez-se o arranque manual, a cada 15 dias, mantendo essas parcelas no limpo até a colheita. Aos 80 DAE, o procedimento anterior foi feito em todo o experimento, exceto na testemunha sem capina, com o objetivo de permitir a colheita do algodão, devido à reinfestação e ao rápido crescimento de *C. echinatus* e *A. tenella*.

Aos 25 e 60 DAE, foram determinados o número e a matéria seca de plantas daninhas, por meio de duas amostragens de 0,25 m² por parcela, sendo elas cortadas, separadas por espécie e contadas. Após secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70 ± 2°C, determinou-se a matéria seca por espécie. Aos 45 DAE fez-se uma avaliação

visual do controle do total de plantas daninhas, atribuindo-se notas que variaram de 0 a 100%, sendo 0 para ausência de controle e 100 para controle total.

Na colheita, aos 140 DAE, foram avaliados: altura de plantas, número de ramos frutíferos, número de capulhos e produtividade de algodão em caroço. A altura de plantas, o número de ramos frutíferos e o número de capulhos foram determinados em 10 plantas da área útil de cada parcela. A produtividade foi calculada colhendo-se uma área de 17 m² (cinco metros de comprimento das quatro fileiras centrais).

Para número e matéria de plantas daninhas, fez-se análise descritiva dos resultados a partir da média e do desvio-padrão. Em se tratando das demais características avaliadas, optou-se pelo desdobramento da interação, e os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste *t* em nível de significância de 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação ($r^2 = \text{SQReg./SQTrat.}$) e no significado biológico. A testemunha mantida no limpo foi comparada com os demais tratamentos pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal espécie de planta daninha presente na área experimental foi *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), com densidade de 176,5 plantas m⁻² e matéria seca de 25,8 g m⁻², representando, aproximadamente, 80% do total infestante da área (Tabela 2). As demais plantas daninhas, em razão da distribuição desuniforme, foram agrupadas em dicotiledôneas (DICO) [*Tridax procumbens* (erva-de-touro), *Bidens* sp. (picão-preto), *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro)] e poáceas [*Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), *Digitaria horizontalis* (capim-colchão) e *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha)] (Tabela 2). Essas plantas daninhas foram identificadas segundo Lorenzi (1994).

Aos 25 DAE do algodoeiro, mesmo na maior dose utilizada (1.200 g ha^{-1}), o s-metolachlor apresentou baixo desempenho no controle das plantas daninhas, embora tenha reduzido o número e a matéria seca destas. Nessa avaliação também se observou efeito do trifloxysulfuron-sodium nas plantas daninhas, com redução do número e da sua produção de matéria seca, mesmo sendo a avaliação realizada apenas sete dias após sua aplicação (Tabela 2).

Houve efeito de doses dos herbicidas s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium para controle de plantas daninhas, sendo a interação significativa para o controle aos 45 DAE. Na avaliação visual, aos 45 DAE, verificou-se pequena vantagem de controle quando foi empregada a maior dose de s-metolachlor isoladamente (Figura 1), porém inferior a 40%, que é um nível de controle muito baixo em relação aos obtidos por Ferreira et al. (2004) em experimento de plantio convencional (controle superior a 90% das plantas daninhas) realizado na mesma época, em área adjacente e com infestação de plantas daninhas semelhante. Menor eficiência de s-metolachlor também foi verificada por Ferri & Vidal (2003) em sistema de plantio direto, sendo a menor eficácia desse herbicida, neste sistema, atribuída à sua possível retenção pela palha. Quando o trifloxysulfuron-sodium foi aplicado isoladamente, o melhor nível de controle (80%) foi obtido com a dose de $10,5 \text{ g ha}^{-1}$ do p.c. (Figura 1). Melhores desempenhos das doses de $3,5 \text{ g ha}^{-1}$ e $7,0 \text{ g ha}^{-1}$ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium foram observados quando estas foram combinadas com s-metolachlor. O resultado positivo dessas combinações se deveu ao controle exercido pelo s-metolachlor no primeiro fluxo de emergência das plantas daninhas, estando estas, no momento da aplicação do trifloxysulfuron-sodium, menos desenvolvida, resultando em sua maior eficiência. Aos 45 DAE, os melhores níveis de controle foram obtidos com trifloxysulfuron-sodium a $10,5 \text{ g ha}^{-1}$ do p.c. e com aproximadamente $8,2 \text{ g ha}^{-1}$ do p.c. deste herbicida quando ele foi aplicado após 400, 800 e 1.200 g ha^{-1} de s-metolachlor em pré-emergência, sendo os níveis de controle, respectivamente, de 85, 87 e 87% (Figura 1).

Tabela 2 – Médias e desvio-padrão de densidade (plantas m⁻²) e biomassa seca do total (TOTAL) de plantas daninhas (g m⁻²); poáceas¹ (POACEA); dicotiledôneas² (DICO) — exceto *Alternanthera tenella*; *Commelina benghalensis* (COMBE); e *Alternanthera tenella* (ALRTE), aos 25 dias após a emergência, com s-metolachlor aplicado em pré-emergência e trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência total. Capinópolis - MG, 2003

| Dose utilizada (g ha ⁻¹ do p.c.) | | Densidade de plantas daninhas | | | | | Biomassa seca de plantas daninhas | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------------|------------|-------------|-----------|------------|
| *S-metolachlor | **Trifloxysulfuron | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE |
| 0,0 | 0,0 | 219,5 ± 30,0 | 24,0 ± 9,9 | 14,5 ± 4,1 | 4,5 ± 4,1 | 176,5 ± 42,8 | 33,4 ± 6,4 | 6,7 ± 6,7 | 0,5 ± 1,1 | 0,4 ± 0,6 | 25,8 ± 4,9 |
| 0,0 | 3,5 | 176,0 ± 22,6 | 36,5 ± 51,9 | 5,5 ± 3,4 | 8,5 ± 10,6 | 125,5 ± 36,9 | 22,8 ± 3,5 | 4,9 ± 6,7 | 1,4 ± 1,1 | 1,2 ± 1,7 | 15,3 ± 6,5 |
| 0,0 | 7,0 | 117,5 ± 58,4 | 22,5 ± 18,5 | 8,5 ± 15,7 | 6,5 ± 8,5 | 180,0 ± 41,9 | 19,2 ± 3,4 | 2,5 ± 1,7 | 0,7 ± 1,3 | 0,9 ± 1,3 | 11,0 ± 3,4 |
| 0,0 | 10,5 | 132,0 ± 65,0 | 38,5 ± 51,7 | 6,0 ± 5,9 | 2,5 ± 1,9 | 85,0 ± 26,8 | 17,2 ± 8,8 | 5,1 ± 7,3 | 1,0 ± 1,4 | 0,4 ± 0,4 | 10,7 ± 3,5 |
| 400 | 0,0 | 236,0 ± 52,6 | 46,0 ± 43,7 | 4,0 ± 4,6 | 3,0 ± 3,8 | 183,0 ± 39,9 | 30,7 ± 10,7 | 9,7 ± 11,0 | 0,2 ± 0,2 | 1,5 ± 2,2 | 19,3 ± 2,2 |
| 400 | 3,5 | 156,5 ± 97,6 | 20,0 ± 6,3 | 23,5 ± 18,1 | 12,5 ± 13,9 | 100,5 ± 70,0 | 13,9 ± 6,2 | 2,5 ± 1,9 | 0,8 ± 0,9 | 0,5 ± 0,4 | 10,1 ± 6,0 |
| 400 | 7,0 | 119,0 ± 86,7 | 21,0 ± 28,1 | 4,0 ± 6,7 | 0,5 ± 1,0 | 93,5 ± 65,8 | 16,6 ± 14,7 | 6,9 ± 11,5 | 0,1 ± 0,2 | 0,6 ± 0,7 | 9,1 ± 4,7 |
| 400 | 10,5 | 110,0 ± 65,3 | 23,0 ± 27,1 | 14,0 ± 10,7 | 2,0 ± 1,6 | 71,0 ± 46,8 | 14,5 ± 11,4 | 3,8 ± 6,5 | 1,9 ± 0,7 | 0,6 ± 0,4 | 8,1 ± 5,3 |
| 800 | 0,0 | 170,5 ± 65,5 | 14,0 ± 15,6 | 18,5 ± 17,6 | 0,5 ± 1,0 | 137,5 ± 50,0 | 17,3 ± 9,5 | 1,2 ± 1,8 | 1,6 ± 2,1 | 0,1 ± 0,1 | 14,4 ± 9,1 |
| 800 | 3,5 | 100,5 ± 54,2 | 24,0 ± 19,0 | 1,5 ± 3,0 | 2,0 ± 1,6 | 73,0 ± 53,0 | 8,5 ± 2,5 | 2,5 ± 0,9 | 0,0 ± 0,0 | 0,6 ± 0,6 | 5,5 ± 3,7 |
| 800 | 7,0 | 71,0 ± 39,3 | 8,0 ± 6,7 | 2,0 ± 2,8 | 3,0 ± 1,1 | 58,0 ± 32,2 | 9,6 ± 5,0 | 1,8 ± 0,7 | 0,2 ± 0,5 | 0,6 ± 0,6 | 7,1 ± 4,6 |
| 800 | 10,5 | 64,5 ± 40,2 | 10,0 ± 14,9 | 1,0 ± 1,1 | 2,5 ± 5,0 | 51,0 ± 28,5 | 8,6 ± 5,1 | 1,6 ± 2,6 | 0,06 ± 0,12 | 0,6 ± 1,1 | 6,4 ± 3,0 |
| 1.200 | 0,0 | 111,0 ± 79,8 | 29,5 ± 37,2 | 1,5 ± 1,9 | 0,5 ± 1,0 | 79,5 ± 44,6 | 10,3 ± 10,5 | 4,5 ± 5,8 | 0,01 ± 0,02 | 0,1 ± 0,1 | 5,7 ± 4,8 |
| 1.200 | 3,5 | 51,5 ± 34,4 | 3,5 ± 1,9 | 5,0 ± 4,7 | 1,0 ± 1,1 | 42,0 ± 35,1 | 8,4 ± 5,8 | 0,6 ± 0,5 | 0,5 ± 0,5 | 0,7 ± 0,8 | 6,7 ± 5,3 |
| 1.200 | 7,0 | 63,0 ± 26,7 | 6,0 ± 5,2 | 4,5 ± 1,9 | 3,0 ± 4,8 | 49,5 ± 23,8 | 7,3 ± 4,1 | 1,2 ± 1,1 | 0,3 ± 0,6 | 0,6 ± 0,8 | 5,1 ± 2,4 |
| 1.200 | 10,5 | 60,5 ± 4,1 | 6,0 ± 4,9 | 2,0 ± 4,0 | 6,0 ± 7,1 | 46,5 ± 13,0 | 7,8 ± 1,9 | 1,1 ± 1,2 | 0,1 ± 0,2 | 0,7 ± 0,8 | 5,9 ± 1,3 |

*Dual Gold 960 g kg⁻¹ do i.a.; ** Envolve 750 g kg⁻¹ do i.a.; ¹ *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e, principalmente, *Cenchrus echinatus*.; ² *Tridax procumbens*, *Bidens* spp. e *Acanthospermum hispidum*.

Aos 60 DAE verificou-se a mesma tendência da avaliação anterior, com os melhores níveis de controle — superior a 90% — para *A. tennella*, obtidos quando se utilizaram 1.200 g ha⁻¹ de s-metolachlor com 10,5 g ha⁻¹ do p.c. do trifloxysulfuron- sodium. Observou-se, também, excelente controle das outras dicotiledôneas (DICO), mesmo nas menores doses de trifloxysulfuron-sodium, e nenhum efeito sobre *C. benghalensis* (Tabela

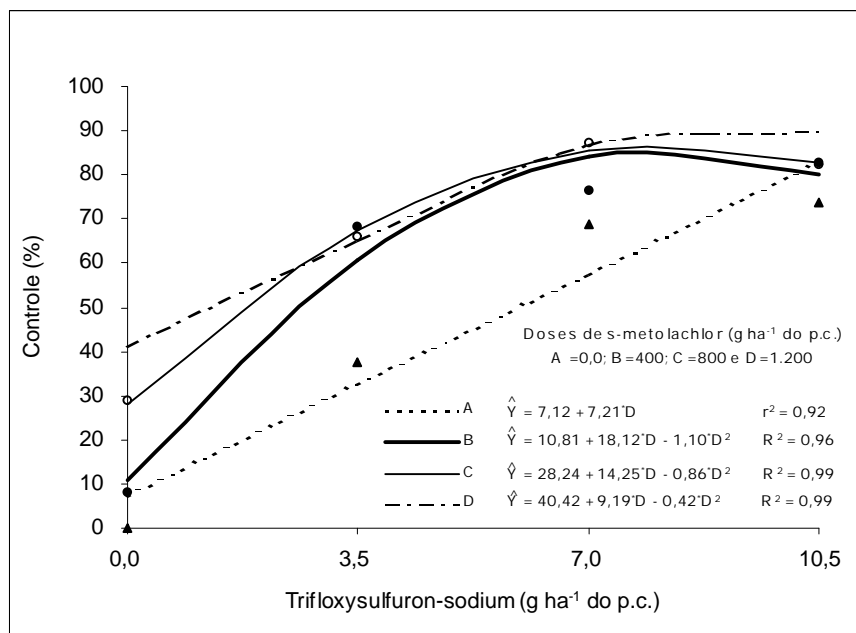


Figura 1 – Porcentagem de controle do total de plantas daninhas aos 45 DAE (27 DAA do trifloxysulfuron-sodium) em cada dose de s-metolachlor aplicado em pré-emergência, em função das doses de trifloxysulfuron sodium aplicado em pós-emergência.

3). No entanto, nenhuma dessas combinações de herbicida foi suficiente para manter a cultura sem interferência de plantas daninhas até a colheita, havendo necessidade de roçá-las aos 80 DAE da cultura. Resultados promissores também foram encontrados por Oliveira Júnior et al. (2002) com trifloxysulfuron-sodium, nas doses de 5,0; 6,3; e 7,5 g i.a. ha⁻¹, que foi seletivo para cultura do algodão e proporcionou controle equivalente ao do herbicida pyriithiobac-sodium a 140 g i.a. ha⁻¹ para as seguintes espécies daninhas: *Amaranthus viridis*, *Raphanus raphanistrum* e *Xanthium strumarium*. Outros trabalhos têm comprovado a eficiência desse herbicida no controle de importantes espécies

daninhas de folhas largas do algodoeiro e da cana-de-açúcar (Holloway Jr et al., 2000; Hudetz et al., 2000; Crooks et al., 2000; Troxler et al., 2001; Porterfield et al., 2002).

Verificou-se que houve efeito de doses dos herbicidas s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium para número de capulhos, altura de plantas, número de ramos frutíferos e produtividade de algodão em caroço. A interação entre as doses dos herbicidas mostrou-se significativa para a produtividade de algodão em caroço.

O trifloxysulfuron-sodium causou leve amarelecimento das plantas de algodão aos 7 DAA, porém esses sintomas não foram constatados em inspeção de campo aos 30 DAA.

O número de capulhos por planta foi menor quando a aplicação do trifloxysulfuron-sodium não foi precedida do s-metolachlor (Figura 2A, Tabela 4). O número de ramos e a altura de plantas apresentaram comportamento similar ao da testemunha mantida no limpo quando foram utilizados 7,0 ou 10,5 g ha⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium com 400, 800 e 1.200 g ha⁻¹ de s-metolachlor (Tabela 4).

A produtividade de algodão em caroço, quando o algodoeiro foi mantido no limpo por todo o ciclo, foi de 131,44 @ ha⁻¹, muito abaixo da média nacional (208,0 @ ha⁻¹) na safra de 2002/2003 (Agrianual, 2005). Isso ocorreu em função do surgimento do bicudo no início do ciclo do algodoeiro, devido à inadequada eliminação da soqueira em áreas adjacentes, aliado à dificuldade do controle dessa praga, principalmente, nas parcelas infestadas pelas plantas daninhas. Outro fator que contribui para menor produtividade de algodão foi o inadequado desenvolvimento do sistema radicular, que não conseguiu penetrar adequadamente no solo, provavelmente devido a um impedimento físico.

A produtividade de algodão em caroço foi maior quando se utilizou trifloxysulfuron-sodium e aumentou com o incremento da dose deste herbicida (Figura 2B). Nesta figura também se observa que o aumento da dose de s-metolachlor proporcionou maior produção de algodão em caroço quando se utilizou o trifloxysulfuron-sodium. A produtividade de algodão foi semelhante à da testemunha mantida no limpo nas seguintes combinações de herbicidas: 400 ou 800 g ha⁻¹ do p.c. de s-metolachlor com 10,5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron e 1.200 g ha⁻¹ do p.c. de s-metolachlor com 7,0 ou 10,5

Tabela 3 – Médias e desvio-padrão de densidade (planta m⁻²) e biomassa seca do total (TOTAL) de plantas daninhas (g m⁻²); poáceas¹ (POACEA); dicotiledôneas²(DICO) — exceto *Alternanthera tenella*; *Commelina benghalensis* (COMBE); e *Alternanthera tenella* (ALRTE), aos 60 dias após a emergência, com s-metolachlor aplicado em pré-emergência e com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência total. Capinópolis - MG, 2003

| Dose utilizada (g ha ⁻¹ do p.c.) | | Densidade de plantas daninhas | | | | | Biomassa seca de plantas daninhas | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|-------------|------------|-------------|---------------|-----------------------------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| *S-metolachlor | **Trifloxysulfuron | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE | TOTAL | POACEA | DICO | COMBE | ALRTE |
| 0,0 | 0,0 | 195,4 ± 48,2 | 12,5 ± 5,3 | 18,0 ± 7,4 | 6,0 ± 2,3 | 158,9 ± 42,8 | 331,0 ± 65,3 | 51,8 ± 11,8 | 57,7 ± 33,1 | 22,9 ± 7,9 | 198,6 ± 9,5 |
| 0,0 | 3,5 | 103,0 ± 24,9 | 20,5 ± 29,3 | 0,5 ± 1,0 | 7,0 ± 9,0 | 75,0 ± 30,4 | 251,7 ± 21,6 | 74,7 ± 72,6 | 0,5 ± 1,0 | 55,0 ± 4,5 | 121,6 ± 48,6 |
| 0,0 | 7,0 | 78,5 ± 17,9 | 32,5 ± 5,7 | 0,5 ± 1,0 | 9,5 ± 7,5 | 36,0 ± 20,1 | 240,3 ± 10,2 | 95,9 ± 67,8 | 0,0 ± 0,0 | 41,6 ± 9,5 | 102,8 ± 0,8 |
| 0,0 | 10,5 | 57,7 ± 53,3 | 31,2 ± 11,1 | 0,0 ± 0,0 | 10,5 ± 11,1 | 57,5 ± 27,1 | 188,6 ± 64,8 | 40,1 ± 24,6 | 0,0 ± 0,0 | 37,7 ± 8,0 | 110,7 ± 1,8 |
| 400 | 0,0 | 195,0 ± 68,0 | 28,0 ± 20,5 | 8,0 ± 6,7 | 6,0 ± 4,3 | 153,0 ± 90,5 | 304,6 ± 3,8 | 89,2 ± 56,2 | 62,9 ± 35,0 | 6,4 ± 6,6 | 146,1 ± 3,8 |
| 400 | 3,5 | 97,7 ± 18,6 | 9,4 ± 7,7 | 8,3 ± 7,6 | 4,2 ± 9,0 | 11,6 ± 11,7 | 173,5 ± 37,4 | 40,6 ± 17,5 | 0,5 ± 0,6 | 17,0 ± 4,3 | 115,4 ± 5,3 |
| 400 | 7,0 | 42,5 ± 18,2 | 9,0 ± 10,5 | 0,0 ± 0,0 | 8,0 ± 9,2 | 25,5 ± 7,0 | 156,0 ± 56,4 | 56,4 ± 35,0 | 0,0 ± 0,0 | 27,0 ± 3,7 | 72,5 ± 58,2 |
| 400 | 10,5 | 72,0 ± 40,7 | 21,0 ± 11,6 | 0,5 ± 1,0 | 13,0 ± 8,9 | 37,5 ± 26,5 | 159,9 ± 73,7 | 69,1 ± 27,7 | 0,03 ± 0,06 | 23,3 ± 4,7 | 67,6 ± 57,8 |
| 800 | 0,0 | 247,0 ± 65,5 | 17,5 ± 14,3 | 9,5 ± 11,5 | 5,5 ± 7,5 | 214,5 ± 68,5 | 326,0 ± 18,9 | 58,0 ± 26,3 | 16,6 ± 25,2 | 15,0 ± 7,8 | 236,4 ± 6,0 |
| 800 | 3,5 | 99,5 ± 35,7 | 21,5 ± 17,5 | 2,0 ± 4,0 | 11,0 ± 10,0 | 65,0 ± 27,8 | 157,0 ± 56,2 | 44,6 ± 36,1 | 0,0 ± 0,0 | 15,8 ± 7,6 | 96,6 ± 28,0 |
| 800 | 7,0 | 51,5 ± 29,0 | 14,5 ± 15,0 | 0,0 ± 0,0 | 4,5 ± 4,4 | 32,5 ± 17,3 | 101,2 ± 34,7 | 35,2 ± 13,2 | 0,0 ± 0,05 | 7,7 ± 8,0 | 58,3 ± 31,2 |
| 800 | 10,5 | 85,5 ± 65,2 | 22,5 ± 22,2 | 0,0 ± 0,0 | 14,5 ± 13,7 | 48,0 ± 51,5 | 148,4 ± 58,2 | 57,6 ± 43,8 | 0,5 ± 1,0 | 20,1 ± 9,7 | 70,2 ± 42,5 |
| 1.200 | 0,0 | 246,5 ± 14,5 | 13,0 ± 13,7 | 2,5 ± 1,9 | 2,0 ± 1,6 | 229,0 ± 129,0 | 280,0 ± 97,9 | 57,8 ± 20,7 | 8,5 ± 8,7 | 14,0 ± 6,5 | 200,3 ± 9,3 |
| 1.200 | 3,5 | 75,5 ± 29,5 | 14,5 ± 11,9 | 0,0 ± 0,0 | 11,5 ± 9,8 | 49,5 ± 30,9 | 171,7 ± 99,9 | 45,7 ± 36,9 | 6,7 ± 12,0 | 32,8 ± 3,5 | 86,5 ± 61,1 |
| 1.200 | 7,0 | 42,0 ± 11,2 | 9,5 ± 3,0 | 2,5 ± 2,5 | 5,5 ± 3,4 | 24,5 ± 16,1 | 166,3 ± 7,7 | 49,1 ± 34,9 | 3,3 ± 6,1 | 43,9 ± 9,7 | 69,9 ± 34,4 |
| 1.200 | 10,5 | 28,5 ± 13,4 | 10,5 ± 11,7 | 0,0 ± 0,0 | 3,5 ± 3,0 | 14,5 ± 9,1 | 70,0 ± 29,9 | 22,6 ± 15,5 | 0,0 ± 0,0 | 29,2 ± 1,0 | 18,2 ± 12,4 |

*Dual Gold 960 g kg⁻¹ do i.a.; ** Envoke 750 g kg⁻¹ do i.a.; ¹*Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e, principalmente, *Cenchrus echinatus.*; ² *Tridax procumbens*, *Bidens* sp. e *Acanthospermum hispidum*.

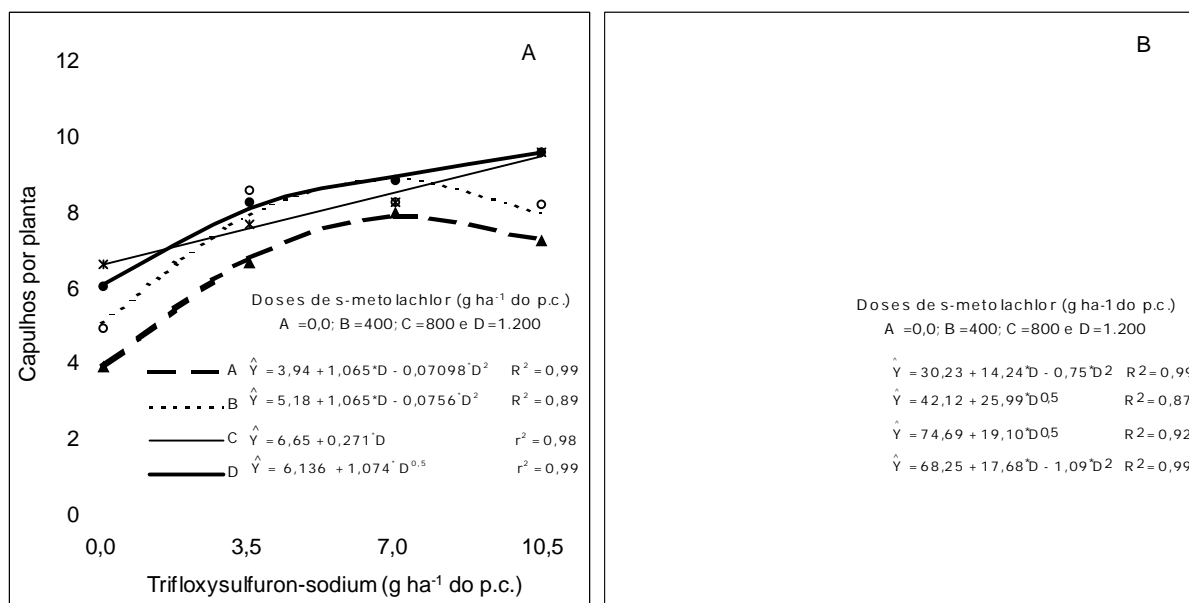


Figura 2 - Número de capulhos (A) e produtividade de algodão em caroço (B) em cada nível de s-metolachlor aplicado em pré-emergência, em função dos níveis de trifloxysulfuron-sodium aplicado em pós-emergência.

Tabela 4 – Número de ramos, altura de plantas, número de capulhos e produtividade de algodão em caroço, em função do manejo de plantas daninhas com s-metolachlor aplicado em pré-emergência combinado com trifloxysulfuron-sodium aplicado aos 18 DAE. Capinópolis - MG, 2003

| Dose utilizada (g ha ⁻¹ do p.c.) | | N ^o . Ramo/ planta | Altura (cm) | N ^o . de capulhos/ planta | Produtividade @ ha ⁻¹ | |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------------|--------|
| ¹ S-metolachlor | ² Trifloxysulfuron | | | | | |
| 0,0 | 0,0 | 5,33* | 76,75* | 3,97* | 30,06* | |
| 0,0 | 3,5 | 7,30* | 77,32* | 6,70* | 71,44* | |
| 0,0 | 7,0 | 8,30 ^{ns} | 88,7* | 8,02 ^{ns} | 92,81* | |
| 0,0 | 10,5 | 8,66 ^{ns} | 92,7 ^{ns} | 7,27* | 97,55* | |
| 400 | 0,0 | 5,77* | 77,47* | 4,97* | 41,70* | |
| 400 | 3,5 | 9,30 ^{ns} | 89,10* | 9,55* | 101,6* | |
| 400 | 7,0 | 8,97 ^{ns} | 94,7 ^{ns} | 8,00 ^{ns} | 91,49* | |
| 400 | 10,5 | 8,52 ^{ns} | 95,9 ^{ns} | 7,85 ^{ns} | 135,88 ^{ns} | |
| 800 | 0,0 | 7,22* | 86,82* | 6,65* | 77,51* | |
| 800 | 3,5 | 8,72 ^{ns} | 99,2 ^{ns} | 7,72* | 100,24* | |
| 800 | 7,0 | 10,20 ^{ns} | 103,0 ^{ns} | 8,30 ^{ns} | 133,18 ^{ns} | |
| 800 | 10,5 | 10,57 ^{ns} | 97,7 ^{ns} | 9,62 ^{ns} | 135,88 ^{ns} | |
| 1.200 | 0,0 | 7,20* | 85,45* | 6,10* | 67,33* | |
| 1.200 | 3,5 | 8,92 ^{ns} | 100,1 ^{ns} | 8,27 ^{ns} | 119,52* | |
| 1.200 | 7,0 | 9,40 ^{ns} | 96,7 ^{ns} | 8,87 ^{ns} | 135,73 ^{ns} | |
| 1.200 | 10,5 | 10,20 ^{ns} | 97,50 ^{ns} | 9,6 ^{ns} | 134,42 ^{ns} | |
| Test. capinada | | --- | 9,80 | 99,15 | 9,02 | 131,44 |
| CV (%) | | --- | 13,78 | 9,43 | 15,33 | 11,28 |

¹ S-metolachlor (Dual Gold 960 g.kg⁻¹), ² Trifloxysulfuron-sodium (Envoke 750 WG). * Significativo e ^{ns} não-significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (comparado com a test. capinada).

g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium (Tabela 4), indicando que esses tratamentos foram, pelo menos, suficientes para evitar a interferência das plantas daninhas no algodoeiro durante o período crítico de prevenção da interferência, que, segundo Salgado et al. (2002), pode-se estender até 66 dias da emergência da cultura.

Desse modo, conclui-se que o melhor controle de plantas daninhas foi obtido com a combinação de s-metolachlor a 1.200 g ha⁻¹ com trifloxysulfuron-sodium a 10,5 g ha⁻¹, que apresentou controle superior a 90% de *A. tenella* e das outras dicotiledôneas até 60 DAE e produtividade semelhante à da testemunha mantida no limpo. O s-metolachlor isoladamente apresentou fraco desempenho no controle das plantas daninhas no sistema de plantio direto. O trifloxysulfuron-sodium é uma ferramenta importante no manejo de planta daninha na cultura do algodoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, A. P.; ROBINSON, E.L. Soil reception and activity of acetochlor, alachlor, and metolachlor as affected by wheat (*Triticum aestivum*) straw and irrigation. **Weed Science**, v.34, n.3, p. 607-611, 1986.

BELTRÃO, N.E.M. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (eds). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2004, 215-250.

BURGOS, N.R.; TALBERT, R.E. Weed control and sweet corn (*Zea mays* var. *rugosa*) response in a no-till system with cover crops. **Weed Science**, v.44, n.2, p.355-361, 1996.

CROOKS, H.L.; YORK, A. C.; CULPEPPER, A.S. Interactions of CGA 362622 and graminicides on annual grasses in cotton. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr.**, v.41, p.59, 2001.

FERREIRA, L.R.; FREITAS, R.S. BERGER. P.G. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro-SP. **Anais ...** São Pedro: SBPCPD, 2004. p175, CD ROM.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas de plantio convencional e de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 131-136, 2003.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas na cultura da soja através do herbicida acetolachlor em sistemas de semeadura direta e preparo convencional. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 283-290, 2002.

FOLONI, L.L.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Avaliação de tratamentos químicos e mecânicos no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v.17, n.1, 1999.

FREITAS, R.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão. **Revista Ceres**, v. 44, n. 256, p. 597-603, 2003.

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

GUTHRIE, D.S.; YORK, A.C. Cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield following fluometuron postemergence applied. **Weed Technology**, v.3, p.501-504, 1989.

HEWSON, R.T.; ROBERTS, H.A. Effects of weed competition for different periods of growth on yield of red beet. **Journal Horticultural Science**, n.48, p.281-292, 1973.

HOLLOWAY, J.C.; WELLS, J.W.; HUDETZ, M. CGA-362622 application timing, rates, and weed spectrum in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 140-141.

HUDETZ, M.; W. FOERY, J.; W. WELLS; SOARES, J.E. CGA 362622 a new low rate Novartis postemergent herbicide for cotton and sugarcane. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 163-166.

LACA-BUENDIA, J.P. Controle das plantas daninhas na cultura algodoeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.92, p.37-47, 1990.

MONKS, C. D.; PATTERSON, M.G.; WILCUT, J.W.; DELANEY, D. Effect of pyriithiobac, MSMA, and DSMA, on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth and weed control. **Weed Technology**. v. 13, p. 6-11, 1999.

NIETO, G., BRONDO, M.A.; GONZALEZ, J.T. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. **Pans**, n.14, v.2, p.159-166, 1968.

O'CONNELL, P.J.; HARMS, C.T.; ALLEN, J.R.F. Metolachlor, s-metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop Protection**, v.17, p.207-212, 1998.

OLIVEIRA Jr. R.S.; CONSTANTIN, J.; FAGLIARI, J.P.; MARCHIORI, JR. O. Avaliação da eficácia do herbicida trifloxysulfuron-sodium para o controle de ervas de folhas largas em pós-emergência na cultura do algodoeiro. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 2002, Gramados-RS. **Resumos ...** SBCPD, 2002. p.479.

PITELLI, L. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PORTERFIELD, D.; WILCUT, J.W.; CLEWIS, S.B.; EDMISTEN, K.L. Weed-free yield response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 postemergence. **Weed Technology**. v. 16, p. 180-183, 2002.

PROCÓPIO, S.O. et al. Seleção de plantas com potencial para fitorremediação de solos contaminados com o herbicida trifloxysulfuron-sodium. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 315-322, 2004.

RODRIGUES, A.M.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina, PR: Edição dos Autores, 1998. 648p.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.373-379, 2002.

SNIPES, C.E.; MUELER, T.C. Influence of fluometuron and MSMA on cotton yield and fruiting characteristics. **Weed Science**, v.42, p.210-215, 1992.

TAKIZAWA, E.K. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; V SEMINÁRIO ESTADUAL DA CULTURA DO ALGODÃO, 5., 2000, Cuiabá. **Anais ...** Cuiabá: Fundação MT, 2000, p.147-152.

TROXLER, S.T. et al. Weed management in transgenic and nontransgenic *Gossypium hirsutum* with CGA-362622, pyriithiobac, bromoxynil, and ghyphosate. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr**, v. 41, p. 58, 2001.

TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON-SODIUM

TOLERANCE OF COTTON TO TRIFLOXYSULFURON SODIUM HERBICIDE

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a tolerância de cultivares de algodoeiro ao herbicida trifloxysulfuron-sodium. Utilizou-se um esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator as doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 5,0; 7,5; 10,0; e 10,5 g ha⁻¹ do p.c.) e o segundo os cultivares de algodão (IPR 96, IAC 24, FABRIKA e DELTAOPAL), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. O herbicida foi aplicado quando as plantas apresentavam quatro folhas definitivas (V3), aos 19 dias após a emergência. Aos 35 dias após a aplicação (DAA), determinaram-se a altura de plantas, a área foliar das ramificações e a massa seca da parte aérea. O trifloxysulfuron-sodium causou toxidez a todos os cultivares em todas as doses, com imediata paralisação do crescimento, além de ter afetado a área foliar, o número de folhas e a produção de biomassa seca de folhas, biomassa seca de caule e matéria seca de raiz de todos os cultivares. FABRIKA, DELTAOPAL e IAC24 foram os cultivares que apresentaram menor produção de matéria seca de raízes e da parte aérea com o aumento das doses do herbicida. Conclui-se que o trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento de todos os cultivares de algodão estudados. O cultivar IPR96 apresentou recuperação mais rápida dos efeitos tóxicos do herbicida, com produção de biomassa seca da parte aérea e de raízes semelhante à da testemunha.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, seletividade, intoxicação.

ABSTRACT

This experiment aimed at an evaluation of the tolerance of cotton cultivars to herbicide trifloxysulfuron-sodium. Set up in a 5 x 4 factorial scheme, the first factor consisted of herbicide doses (0.0; 5.0; 7.5; 10.0; and 10.50 g ha⁻¹ p.c) and the second of

cotton cultivars (IPR 96, IAC 24, FABRIKA, and DELTAOPAL) in a completely randomized design with four replications. The herbicide was applied when the plants had grown four true leaves (V3) 19 days after the emergence. The plant height, leaf area of the branches and the dry shoot mass were determined 35 days after the application (DAA). The trifloxysulfuron-sodium caused toxicity to all cultivars at all doses and led to immediate growth paralyzation, besides affecting the leaf area, number of leaves and the production of dry leaf, stem and root biomass of all cultivars. The herbicide doses caused the cultivars FABRIKA, DELTAOPAL, IAC24 to produce less dry root and shoot biomass. The conclusion was drawn that trifloxysulfuron-sodium influenced the development of all cotton cultivars under study. Cultivar IPR96 recovered faster from the toxic herbicide effects, with yields of dry epigeous and root biomass similar to those of the control.

Key words: *Gossypium hirsutum*, selectivity, weed.

INTRODUÇÃO

O trifloxysulfuron-sodium é uma sulfoniluréia, recentemente disponível, recomendada para aplicação em pós-emergência total para controle de importantes plantas daninhas de folhas largas, sendo seletivo para o algodoeiro (Holloway Jr. et al., 2000; Hudetz et al., 2000; Troxler et al., 2001; Crooks et al., 2001; Oliveira Jr. et al., 2002; Porterfield et al., 2002a). A tolerância do algodoeiro a este herbicida é atribuída à sua reduzida absorção e ao rápido metabolismo pela planta (Askew & Wilcut, 2002).

A toxicidade das sulfoniluréias se deve à capacidade de inibir o ácido acetohidroxiácido sintase, a primeira enzima específica para a biossíntese dos aminoácidos essenciais (valina, leucina e isoleucina) de cadeia ramificada (Chaleff & Mauvais, 1984; Ray, 1984; Singh & Shaner, 1995). O trifloxysulfuron-sodium é rapidamente absorvido pelas raízes e pela parte aérea e facilmente translocado. O crescimento de plantas daninhas suscetíveis é inibido logo após sua aplicação; as folhas tornam-se amarelas ou vermelhas,

seguido pela completa morte da planta dentro de uma a duas semanas (Hudetz et al., 2000).

Porterfield et al. (2002a) avaliaram a tolerância de sete cultivares de algodão a trifloxysulfuron-sodium e constataram que todos apresentaram tolerância com baixos níveis de fitointoxicação. Entretanto, alguns trabalhos têm demonstrado que este herbicida causa toxidez ao algodoeiro (Schraer et al., 2002; Barber et al., 2002), que pode ser superior a 60% (Porterfiel et al., 2002 b; Burke et al., 2002).

Assim, como não há informações sobre o comportamento de cultivares brasileiros de algodão quanto à tolerância a este herbicida, realizou-se este trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, em Viçosa-MG, de 21 de outubro a 20 dezembro de 2003, em vaso contendo cinco litros de solo argiloso, com as características químicas apresentadas na Tabela 1. O solo foi corrigido com calcário dolomítico a 2 kg m⁻³ e adubado com P e K a 0,550 kg e 0,23 kg m⁻³, respectivamente. Foram feitas, também, adubações de cobertura, com macro e micronutrientes, segundo recomendações técnicas para a cultura (Silva, 1999), para obtenção do maior nível de produtividade.

Oito sementes foram semeadas por vaso, na profundidade de 2 cm; após a emergência, foram feitos desbastes, deixando uma planta por vaso.

Tabela 1 - Características químicas das amostras do solo utilizado no experimento. Viçosa - MG, 2003

| Análise química | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|------------------------|------------------|------------------|------|------------------------|------|------|----|-----|------------------|
| P | K | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Al ⁺³ | H+Al | SB | t | T | V | m | pH |
| mg dm ⁻³ | | cmolc dm ⁻³ | | | | cmolc dm ⁻³ | | | % | | H ₂ O |
| 1,2 | 22 | 1,6 | 0,5 | 0,0 | 3,30 | 2,16 | 2,16 | 5,46 | 40 | 0,0 | 5,3 |

pH em água, kcl e Ca CL₂ — relação 1:2,5; P e K — extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al — extrator KCL - 1 mol l⁻¹; H + Al — extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ - pH 7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (T) = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; V = índice de saturação de bases; m = índice de saturação de alumínio. Análises realizadas nos laboratórios de análises físicas e químicas de solo do Dep. de Solos da UFV.

No período de realização do experimento, a umidade relativa do ar e a temperatura apresentaram valores médios: de 82% e 29 °C, respectivamente.

Foram avaliadas cinco doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 5,0; 7,5; 10,0; e 12,5 g ha⁻¹ do p.c. Envoke) e quatro cultivares (IPR96, IAC24, FABRIKA e DELTAOPAL), em esquema fatorial 5 x 4, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

O trifloxysulfuron-sodium foi aplicado quando o algodão estava com quatro folhas desenvolvidas, ou seja, no estágio V₅, definido por Maru & Ruano (2002), aos 19 dias após a emergência (DAE), com um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com barra de dois bicos de jato do tipo leque XR110.03, espaçados de 0,5 m, e pressão constante de 2,5 kgf cm⁻², proporcionando um volume de calda de 200 L ha⁻¹. Em todas as doses de herbicida foi adicionado Extravon a 0,2% v/v.

Os sintomas visuais de intoxicação provocados pelo trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão foram avaliados aos 8 e 15 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se valores de 0 a 100%, em função da intensidade dos sintomas, sendo 0% ausência de sintomas e 100% a morte da parte aérea da planta. Esses valores foram sempre tomados em comparação com o tratamento testemunha, sem aplicação de herbicidas (SBCPD, 1995).

Aos 35 dias após a aplicação (DAA), foram determinadas a altura de plantas, a área foliar das folhas dos ramos, a matéria seca de folhas do caule principal e das folhas dos ramos, a matéria seca do caule principal, a biomassa seca de raízes e a matéria seca da parte aérea.

Os resultados foram transformados em porcentagem em relação à testemunha e submetidos às análises de variância; em seguida, procedeu-se ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e à análise de regressão. Os modelos foram escolhidos em função da significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 1 e 5% de probabilidade, do coeficiente de determinação e do significado biológico. As interações foram estudadas independentemente de sua significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de intoxicação das plantas de algodão pelo trifloxysulfuron-sodium iniciaram-se com o amarelecimento das folhas mais jovens, evoluindo para as demais folhas e paralisando o crescimento da planta. Pontuações marrons surgiram nas folhas e nos caules quando foram utilizadas as doses de 10 e 12,5 g ha⁻¹ do p.c. Aos sete dias após a aplicação, verificou-se que todos os cultivares foram afetados pelo trifloxysulfuron-sodium, com intoxicação em torno de 30% para todas as doses utilizadas (Figura 1). Aos 15 DAA, as plantas que receberam a menor dose estavam com 7% de injúria, enquanto na maior dose a porcentagem foi de 15% (Figura 2) — comportamento semelhante foi observado por Schraer et al. (2002). Aos 30 DAA, apenas na maior dose (12,5 g ha⁻¹ do p.c.) observaram-se sintomas leves e inferiores a 5%. Não houve queda no rendimento, com níveis de injúrias semelhantes nos trabalhos desenvolvidos por Wilcut et al. (2000) e Barber et al. (2002). Baixos níveis de intoxicação provocados pelo trifloxysulfuron-sodium (7,5 g ha⁻¹ do i. a.) foram observados em sete cultivares estudados, com comportamento semelhante entre eles, quando a planta estava com 3 a 5 folhas e com 10 a 20 cm de altura (Porterfield et al., 2002b). Todavia, em cinco experimentos, em diferentes locais e época de aplicação, a intoxicação causada pelo trifloxysulfuron-sodium (7,5 g ha⁻¹) ao algodoeiro, aos sete dias após a emergência, variou de 6 a 12%, em três locais, independentemente da época de aplicação; nos dois outros locais ela foi superior a 60%, quando o trifloxysulfuron-sodium foi aplicado mais precocemente. Em condições semelhantes foi observada pelos autores intoxicação do algodoeiro pelo pyriithiobac de 45% (Porterfield et al., 2002a). Nenhuma correlação dos resultados com os dados climatológicos foi observada.

Aos 7 DAA do herbicida, a altura de plantas e o diâmetro do caule foram afetados pelo trifloxysulfuron-sodium, que causou redução linear dessas características nos cultivares FABRIKA, DELTAOPAL e IPR96 com o aumento de sua dose.

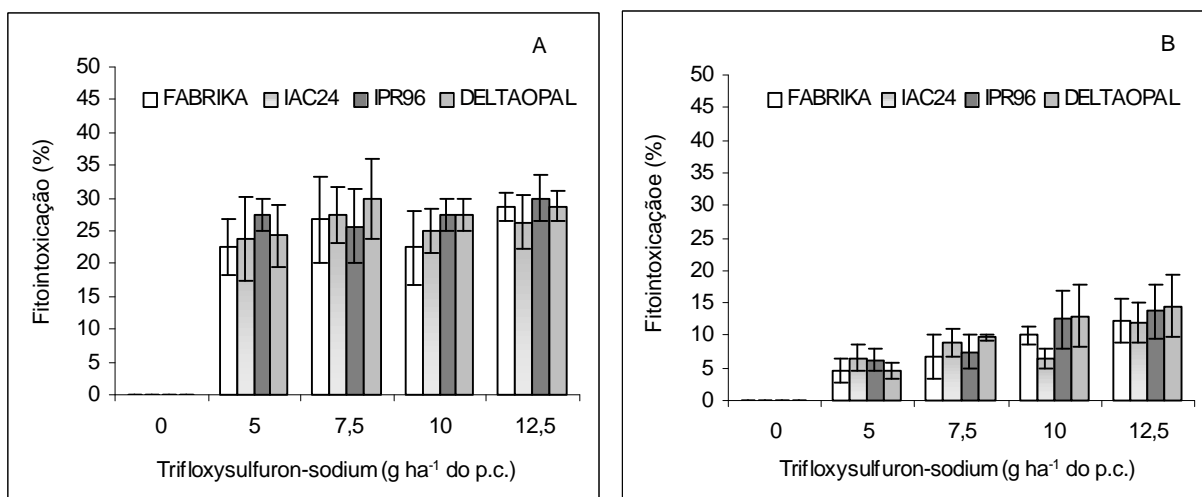


Figura 1 - Toxicidade do trifloxysulfuron-sodium aos cultivares de algodão FABRIKA, IAC24, IPR96 e DELTAOPAL aos 8 (A) e 15 (B) dias de aplicação do trifloxysulfuron-sodium.

Na avaliação realizada aos 35 DAA, verificou-se interação das doses do trifloxysulfuron-sodium e dos cultivares para matéria seca das folhas dos ramos e matéria seca da parte aérea. As demais características avaliadas apresentaram efeito de doses do herbicida e de cultivares, exceto altura de plantas e matéria seca do caule principal, que apresentaram apenas efeito de doses.

O diâmetro de caule não diferiu do tratamento sem herbicida em nenhum dos cultivares e doses do herbicida. Entretanto, a altura das plantas reduziu linearmente com o aumento das doses, exceto para o cultivar IPR96 (Tabela 2). Isso ocorreu não pela redução na emissão de novos nós na haste principal, mas pelo encurtamento da distância entre eles.

De modo geral, a área foliar e a matéria seca de folhas foram influenciadas pelo trifloxysulfuron-sodium. Esse herbicida estimulou o aumento linear da área foliar dos ramos com o incremento de sua dose, nos cultivares FABRIKA, DELTAOPAL e IPR96 aos 35 DAA (Tabela 3). Nas doses de 5 e 7,5 g ha⁻¹ do p.c., os cultivares apresentaram comportamento semelhante, porém, quando foram utilizados 12,5 g ha⁻¹ do p.c., o cultivar IPR96 apresentou a área foliar duas vezes maior que a da testemunha e superior à dos demais cultivares (Tabela 3). Um dos fatores que contribuíram para o

Tabela 2 - Valores médios de altura de plantas 35 DAA (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|---------|-----------|-----------|---------|---------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 94,42 a | 82,05 b | 90,79 a b | 87,83 a | $\hat{Y} = 98,18 - 1,04^* D$ | 0,54 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 91,62 a | 95,10 a | 81,37 b | 85,71 a | $\hat{Y} = 99,85 - 1,30^{**} D$ | 0,71 |
| IAC24 | 100,0 a | 93,18 a | 90,28 a b | 95,04 a | 86,06 a | $\hat{Y} = 99,18 - 0,89^* D$ | 0,68 |
| IPR96 | 100,0 a | 98,78 a | 95,37 a | 90,28 a b | 90,83 a | $\hat{Y} = 95,05$ | ----- |

*Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. ** Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Valores médios de área foliar dos ramos laterais (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|----------|----------|------------|----------|-------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 125,49 a | 145,72 a | 143,37 a b | 164,01 b | $\hat{Y} = 101,36 + 4,91^* D$ | 0,95 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 125,23 a | 106,37 a | 124,90 b | 132,60 b | $\hat{Y} = 102,17 + 2,23^* D$ | 0,60 |
| IAC24 | 100,0 a | 130,00 a | 167,96 a | 123,51 b | 147,83 b | $\hat{Y} = 133,86$ | ----- |
| IPR96 | 100,0 a | 165,75 a | 181,99 a | 191,76 a | 227,52 a | $\hat{Y} = 106,34 + 9,58^* D$ | 0,97 |

**Significativo, 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

aumento da área foliar foi o aumento do número de folhas dos cultivares. A área foliar do ramo principal não foi afetada, embora tenha ocorrido uma tendência de queda com o aumento da dose do herbicida. Contudo, a matéria seca dessas folhas reduziu linearmente com o aumento da dose do herbicida (Tabela 4). Esse resultado apresenta singular importância, pois as folhas do caule principal são responsáveis pela nutrição de maior parte dos dois primeiros frutos de cada ramo frutífero, que corresponde a mais de 70% da produção da planta (Beltrão & Azevêdo, 1993). De modo geral, os cultivares IAC24 e IPR96 apresentaram maior produção de matéria seca de folha do caule principal (Tabela 4).

Os cultivares IPR96 e IAC24 produziram maior matéria seca de folhas dos ramos que os demais — no cultivar IPR96, esse aumento foi linear com a dose; isso conferiu a

esses cultivares produção de biomassa seca de folhas (total) semelhante à da testemunha sem herbicida (Tabela 5).

Tabela 4 - Valores médios de matéria seca de folhas do caule principal (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 86,31 b | 80,49 a b | 67,67 b | 69,81 a b | $\hat{Y} = 99,43 - 2,65^{**} D$ | 0,94 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 86,17 b | 70,47 b | 81,77 a b | 60,33 b | $\hat{Y} = 99,42 - 2,81^{*} D$ | 0,90 |
| IAC24 | 100,0 a | 88,99 b | 94,39 a | 87,65 a | 76,24 a | $\hat{Y} = 100,69 - 1,60^{*} D$ | 0,76 |
| IPR96 | 100,0 a | 108,24 a | 93,19 a | 85,03 a | 80,05 a | $\hat{Y} = 106,51 - 1,89^{**} D$ | 0,64 |

* Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A matéria seca do caule principal reduziu linearmente com as doses do trifloxysulfuron-sodium em todos os cultivares (Tabela 6). O menor valor para essa característica foi observado para o cultivar DELTAOPAL nas doses de 10 e 12,5 g ha⁻¹ do p.c., com produção de matéria seca inferior a 65% em relação à testemunha.

Os cultivares FABRIKA, DELTAOPAL e IAC24 apresentaram redução linear na produção de matéria seca da parte aérea e de raízes com as doses de trifloxysulfuron-sodium (Tabelas 7 e 8). Esse efeito não foi observado no cultivar IPR96, que apresentou produção média para essas características de aproximadamente 96% em relação à testemunha. A recuperação dessas plantas pode estar relacionada, principalmente, ao

Tabela 5 - Valores médios de matéria seca de folhas (total) aos 35 DAA (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|----------|----------|-----------|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 94,03 b | 88,38 b | 78,75 b | 84,42 b c | $\hat{Y} = 99,96 - 1,55^{**} D$ | 0,81 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 93,27 b | 74,68 b | 87,07 a b | 68,92 c | $\hat{Y} = 100,60 - 2,26^{**} D$ | 0,71 |
| IAC24 | 100,0 a | 95,81 b | 110,91 a | 95,16 a | 90,15 a b | $\hat{Y} = 98,41$ | ---- |
| IPR96 | 100,0 a | 119,43 a | 109,61 a | 101,09 a | 103,73 a | $\hat{Y} = 106,77$ | ---- |

* Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Valores médios de matéria seca de caule principal aos 35 DAA (porcentagem em relação a testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 86,38 a b | 79,30 b | 71,04 a b | 67,80 a b | $\hat{Y} = 99,02 - 2,69^{**} D$ | 0,99 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 92,11 a b | 80,06 a b | 61,89 b | 63,35 b | $\hat{Y} = 103,11 - 3,35^{**} D$ | 0,90 |
| IAC24 | 100,0 a | 79,46 b | 87,01 a b | 80,30 a | 72,68 a b | $\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$ | 0,82 |
| IPR96 | 100,0 a | 98,49 a | 89,56 a | 70,27 a b | 76,70 a | $\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$ | 0,77 |

**Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Valores médios de matéria seca da parte aérea (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|-----------|---------|---------|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 91,00 b | 85,66 b | 77,88 a | 77,71 b | $\hat{Y} = 99,93 - 1,92^{**} D$ | 0,96 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 98,00 a b | 80,73 b | 79,53 a | 68,51 b | $\hat{Y} = 103,61 - 2,60^{**} D$ | 0,86 |
| IAC24 | 100,0 a | 90,00 b | 99,18 a | 86,59 a | 83,87 a b | $\hat{Y} = 100,37 - 1,19^{*} D$ | 0,61 |
| IPR96 | 100,0 a | 110,00 a | 99,32 a | 89,98 a | 95,85 a | $\hat{Y} = 99,09$ | ---- |

**Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8 - Valores médios de matéria seca de raízes aos 35 DAA (porcentagem em relação à testemunha), equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação, em função das doses de trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão. Viçosa - MG, 2003

| Cultivares | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | | Equação ajustada | r ² |
|------------|--|-----------|---------|---------|-----------|----------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 12,5 | | |
| FABRIKA | 100,0 a | 99,74 a b | 96,73 a | 87,99 a | 78,77 a b | $\hat{Y} = 104,29 - 1,66^{*} D$ | 0,76 |
| DELTAOPAL | 100,0 a | 94,48 a b | 72,46 b | 83,62 a | 72,21 b | $\hat{Y} = 100,04 - 2,12^{**} D$ | 0,71 |
| IAC24 | 100,0 a | 86,03 b | 92,14 a | 89,46 a | 75,23 a b | $\hat{Y} = 99,45 - 1,55^{**} D$ | 0,68 |
| IPR96 | 100,0 a | 108,05 a | 94,63 a | 88,12 a | 89,51 a | $\hat{Y} = 96,06$ | ---- |

**Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

elevado incremento de área foliar desse cultivar nas plantas tratadas com trifloxysulfuron-sodium. Segundo Branson et al. (2001), as plantas de algodão tratadas com

trifloxysulfuron-sodium apresentaram menor matéria seca da parte aérea do que aquelas não tratadas; contudo, não houve efeito de doses do herbicida. Miller et al. (2002) não encontraram diferenças no rendimento de fibra, na altura final de planta, no número total de nós e nas características tecnológicas das fibras em algodoeiro tratado com trifloxysulfuron-sodium, evidenciando que a planta de algodão pode se recuperar ao longo de seu desenvolvimento.

Conclui-se que o trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento de todos os cultivares de algodão estudados. Entretanto, na avaliação realizada aos 15 dias após sua aplicação (DAA), as plantas já apresentavam boa recuperação dos sintomas de intoxicação. O cultivar IPR96 apresentou recuperação mais rápida dos efeitos tóxicos do herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEW, S. D.; WILCUT, J.W. Absorption, translocation, and metabolism of foliar-applied CGA-362622 in cotton, peanut, and selected weeds. **Weed Science.**, v.50, p293-298, 2002.

BELTRÃO, N.E. M & AZEVEDO, D.M.P. **Defasagem entre as produtividades real e potencial do algodoeiro herbáceo: limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1993. 108p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos 39).

BARBER, L.T. et. al. Weed control with GGA-362622 in Roundup Ready and BXN Cotton systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 140-141.

BRANSON, J.K.; SMITH, K.L.; NAMENEK, R.C. Influence of rates and application timing on weed control and crop safety with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 54., 2001, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2001. p. 1.

BRIGHENTI, A.M. et al. Tolerância de genótipos de soja aos herbicidas trifluralin e imazaquin. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.1, p.63-69, 2002.

BURKE, I.C.; CLEWIS, S.B.; PRICE, A.J.; WICUT, JW. Weed management in cotton with CGA 362622 e pyriithiobac systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 28-29.

CHALEFF, R.S.; MAUVAIS, C.J. Acetolactate synthase is the site of action of two sulfonylurea herbicides in higher plants. **Science**, n.224, p.1443-1445, 1984.

CORKERN, C.B. et al. Staple use in transgenic weed control programs. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 51., 1998, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 1998. p. 54-55.

CROOKS, H.L.; YORK, A. C.; CULPEPPER, A.S. Interactions of CGA 362622 and graminicides on annual grasses in cotton. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr.**, v.41, p.59, 2001.

HOLLOWAY Jr., J.C. et al. application timing, rates, and weed spectrum in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 140-141.

HUDETZ, M. et. al. GGA-362622, A new low rate novartis post-emergent herbicide for cotton and sugarcane. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 163-166.

MARUR, C.J.; RUANO, O. Escala do algodão: Um sistema de referência para determinação de fases de crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Cultivar**, p-16-17, Abril de 2002.

MILLER, D.K.; VIDRINE, P.R.; KELLY, S.T. Weed control and cotton tolerance with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 30.

OLIVEIRA JÚNIOR. R.S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362p.

PORTERFIEL, D.; WILCUT J.W.; ASKEW, S.D. Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton. **Weed Science**, v.50, n.5, p.642-647, 2002 a.

PORTERFIELD, D. WILCUT, J.W.; CLEWIS, S.B; EDMISTEN, K.L. Weed free response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 Postemergence. **Weed Technology**, v.16, n.1, p.180-183, 2002b.

RAY, T.B. Site of action of chlorsulfuron. Inhibition of valine and isoleucine biosynthesis in plants. **Plant Physiology**., n.75, 1984, p. 827-831.

RICHARDSON, R. J.; HATZIOS, K,K.; WILSON, H.P. Absorption, translocation, and metabolism of CGA 362622 in cotton and two weeds. **Weed Science**, 51, p. 157-162, 2003

RICHBURG, J.S.; WILCUT, J.W.; GRICHAR, A.C. et al. Peanut variety response to AC 263,222 and Imazethapyr. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 47., 1994, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 1994. p. 226.

SCHRAER, S.M. et al. Cotton response to GGA-362622: rates, timing, and tank-mixtures. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 139-140.

SILVA, N. M. Nutrição mineral e adulação do algodoeiro. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W. J. (eds.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1999., p. 57-92

SINGH, B.; SHANER, D.L. Biosynthesis of branched chain amino acids: from test tube to field. **Plant Cell**, n.7, p. 935-944, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

TROXLER, S.T. Weed management in transgenic and nontransgenic *Gossypium hirsutum* with CGA-362622, pyriithiobac, bromoxynil, and ghyphosate. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr**, v.41, p58, 2001.

WILCUT, S.S.; ASKEW, S.D.; PORTERFIELD, D. Weed management in non-transgenic and transgenic cotton with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 53.

TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO EM TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO SUBMETIDO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON-SODIUM

TOLERANCE OF COTTON TREATED WITH TRIFLOXYSULFURON-SODIUM HERBICIDE IN THREE GROWTH STAGES

RESUMO

Um dos fatores que afetam a tolerância do algodoeiro a herbicida é o estágio fenológico da cultura no momento de sua aplicação, que pode resultar em maior ou menor intoxicação da planta. O experimento foi realizado em vasos de 12 L preenchidos com solo argiloso, com objetivo de avaliar a tolerância do cultivar FABRIKA, em três estádios fenológicos, ao trifloxysulfuron-sodium. Utilizou-se um esquema fatorial 3 x 4, sendo o primeiro fator os estádios de crescimento (duas, quatro e seis folhas verdadeiras, respectivamente, estádios V₂, V₄ e V₆) e o segundo as doses de trifloxysulfuron-sodium (0,0; 5,0; 10,0; e 15 g ha⁻¹ do produto comercial), em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. No estágio V₂, foram registrados valores de intoxicação superiores a 60% aos 20 DAA (dias após a aplicação), nas doses de 10 e 15 g ha⁻¹. Quando foi utilizada a dose de 5 g ha⁻¹ do p.c., a intoxicação máxima foi de 20%, registrada aos 20 DAA. Nas plantas submetidas ao herbicida nos estádios V₂ e V₄, a intoxicação aos 30 DAA foi reduzida para valores próximos de 20% e para níveis desprezíveis no estágio V₆. A altura das plantas de algodão foi menor com o aumento das doses de trifloxysulfuron-sodium quando sua aplicação foi feita com as plantas nos estádios V₄ e V₆. As plantas submetidas ao herbicida em V₂, apesar de apresentarem altura, na colheita do algodão, similar à das plantas não-tratadas, eram menos vigorosas, com menor diâmetro do caule e menor produção de biomassa seca da parte aérea. O algodoeiro foi mais sensível ao herbicida quando este foi aplicado na planta em estágio V₂. A dose de 5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium mostrou-se promissora para uso em estágio mais precoce.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, toxicidade, seletividade.

ABSTRACT

This study aimed at an evaluation of the tolerance of the FABRIKA cultivar to trifloxysulfuron-sodium in three phenological stages. The experiment was realized in a green house, in 12 l-pots filled with loamy soil. A 3 x 4 factorial scheme was used where the first factor were the growth stages (two, four and six true leaves) and the second the trifloxysulfuron-sodium doses (0.0; 5.0; 10.0; and 15 g ha⁻¹ of the commercial product) in a completely randomized design with four replications. At the stage of two leaves, values above 60% of plant poisoning were observed 20 DAA under the doses 10 and 15 g ha⁻¹. When the dose of 5 g ha⁻¹ p.c. was used, the maximum plant poisoning was 20% 20 DAA and lower than 10% 30 DAA. 30 DAA, plant poisoning in the herbicide-treated plants with two or four leaves was reduced to values close to 20% and to negligible levels in the plants with six leaves. The height was reduced with the increase of the trifloxysulfuron-sodium doses in the plants that received herbicide when they had grown four or six true leaves. At the cotton harvest the herbicide-treated plants with two true leaves presented a similar height to the non-treated. These plants were however less vigorous, with a thinner stem diameter and lower dry biomass production of the shoot part. Results indicate that cotton was more sensitive to the herbicide when it was applied to the plant at earlier stages (two true leaves). The use of 5 g ha⁻¹ p.c. of trifloxysulfuron-sodium was promising for the use in the earliest stage.

Key words: *Gossypium hirsutum*, toxicity, application period, selectivity.

INTRODUÇÃO

O trifloxysulfuron-sodium é um herbicida pertencente ao grupo químico das sulfoniluréias recentemente disponível para controle de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do algodão em pós-emergência total (Holloway et al., 2000; Hudetz et al., 2000; Burke et al., 2001; Troxler et al., 2001; Crooks et al., 2001; Porterfield et al., 2002a).

Têm sido relatados problemas de intoxicação da planta de algodoeiro pelo trifloxysulfuron-sodium (Schraer et al., 2002; Barber et al., 2002; Freitas et al., 2004); em alguns casos, esta pode ser superior a 60% (Porterfield et al., 2002; Burke et al., 2002b).

A tolerância do algodoeiro a esse herbicida é atribuída ao rápido metabolismo desta molécula pela planta (Askew & Wilcut, 2002; Richardson et al., 2003). Essa tolerância pode ser afetada pelo cultivar, pela dose utilizada, além das condições ambientais. Outro fator que pode conferir à planta maior tolerância a um determinado herbicida é o estágio de seu desenvolvimento no momento de sua aplicação, uma vez que as plantas, em geral, tornam-se mais resistentes à ação tóxica dos herbicidas à medida que crescem (Muzik, 1970; Beltrão et al., 1982; Schraer et al., 2002).

O trifloxysulfuron-sodium apresenta melhor eficiência do controle de plantas daninhas, como *Ipomoea lacunosa*, quando sua aplicação é feita mais precocemente (Segundo Brecke et al., 2000). Nesse sentido, o estudo da tolerância do algodoeiro ao trifloxysulfuron-sodium em diferentes estádios de desenvolvimento poderá fornecer importantes informações, como opções de época de aplicação do produto com doses mais apropriadas, visando maior segurança para sua recomendação.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a tolerância do algodoeiro, em diferentes estádios de desenvolvimento, ao trifloxysulfuron-sodium aplicado em pós-emergência total.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, no período de 23 de janeiro a 10 de junho de 2004, em vasos

preenchidos com 12 kg de solo argiloso, seco ao ar, previamente peneirado, com as características químicas listadas na Tabela 1. O solo foi adubado com P_2O_5 e K_2O a $1,260 \text{ kg m}^{-3}$ e $0,230 \text{ kg m}^{-3}$, respectivamente. Foram feitas, também, adubações de cobertura, com macro e micronutrientes, segundo recomendações técnicas para a cultura (Silva, 1999), para obtenção do maior nível de produtividade. Foram semeadas 10 sementes do cultivar FABRIKA em cada vaso, com o objetivo de obter uma planta por vaso, após os debastes realizados aos 3, 5 e 7 dias após a emergência (DAE).

Tabela 1 - Características químicas das amostras do solo utilizado no experimento. Viçosa - MG, 2004

| Análise química | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|------------------------|------------------|------------------|------|------------------------|------|------|------|-----|------------------|
| P | K | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Al ⁺³ | H+Al | SB | t | T | V | m | pH |
| mg dm ⁻³ | | cmolc dm ⁻³ | | | | cmolc dm ⁻³ | | | % | | H ₂ O |
| 2 | 68 | 2,25 | 0,58 | 0,0 | 3,10 | 3,00 | 3,00 | 6,10 | 49,2 | 0,0 | 6,04 |

pH em água, kcl e $CaCl_2$ — relação 1:2,5; P e K — extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al — extrator KCL - 1 mol L^{-1} ; H + Al — extrator Acetato de Cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ - pH7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (T) = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; V = índice de saturação de bases; m = índice de saturação de alumínio. Análises realizadas nos laboratórios de análises físicas e químicas de solo do Dep. de Solos da UFV.

Utilizou-se o esquema fatorial 3 x 4, no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo o primeiro fator três estádios de crescimento: duas, quatro e seis folhas — estádio de V_2 , V_4 e V_6 (Maru & Ruano, 2002) —, respectivamente aos 12, 19 e 26 (DAE), e o segundo, quatro doses de trifloxysulfuron-sodium: 0,0; 5,0; 10,0; e 15 g ha^{-1} do produto comercial Envoke com 750 g kg^{-1} . Na Figura 1 estão apresentados os dados de umidade relativa do ar e de temperatura do ar durante o período do experimento.

O trifloxysulfuron-sodium foi aplicado com um pulverizador costal pressurizado a CO_2 , equipado com barra de bicos de jato plano tipo leque XR110.03, espaçados de 0,5 m, e pressão constante de $2,4 \text{ kgf cm}^{-2}$, proporcionando volume de calda (herbicida mais Extravon a $0,2\% \text{ v v}^{-1}$) de 200 L ha^{-1} .

As avaliações dos sintomas de intoxicação foram efetuadas aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação do herbicida (DAA), atribuindo-se notas que variavam de 0 a 100%, sendo 0 a ausência de intoxicação e 100% a morte da planta, sempre em comparação com o tratamento que não recebeu o herbicida (SBCPD, 1995).

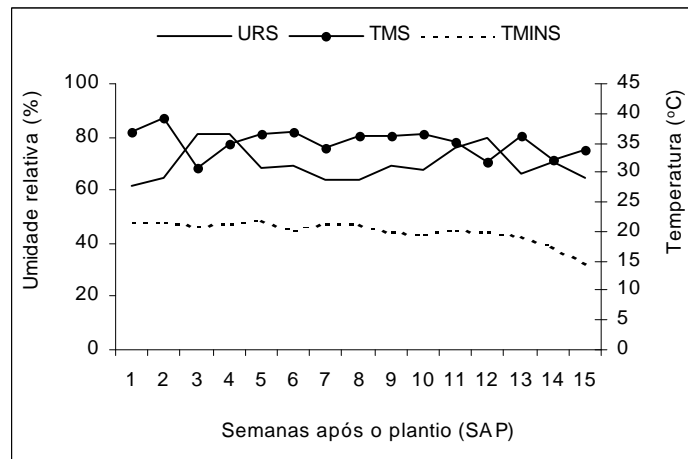


Figura 1 - Médias semanais de umidade relativa em porcentagem (URS), temperatura máxima (TMS) e mínima (TMINS) em °C, durante o período experimental (23/01/2004 a 06/05/2004).

Aos 52 e 72 DAA, obteve-se o peso da matéria seca de maçãs de quatro plantas da testemunha sem herbicida e de quatro plantas que receberam 10,0 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium, aos 19 DAE, no estágio V₄.

Após a colheita do algodão em caroço, aos 140 dias após o plantio (DAP), avaliou-se a altura das plantas, obtida pela distância entre o nível do solo e a extremidade da haste principal, e o diâmetro do caule a 5 cm do solo. Posteriormente, as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas as partes e acondicionadas em sacos de papel. Em seguida, elas foram levadas à estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 72 °C, durante 72 horas, quando se determinou a matéria seca do caule, das folhas e da parte aérea.

Os resultados foram submetidos às análises de variância. Os efeitos das doses e dos estádios, bem como da interação entre estes fatores, foram analisados pelo teste F a 5% de probabilidade. Para os efeitos quantitativos fez-se análise de regressão, e o modelo foi escolhido considerando a significância dos coeficientes de regressão pelo teste t a 5% de probabilidade, pelo coeficiente de determinação e pelo significado biológico. Já em relação aos efeitos qualitativos, fez-se teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores doses do herbicida e época de aplicação não foi significativa para nenhuma das variáveis estudadas. Considerando a dose do trifloxysulfuron-sodium, apenas a altura de plantas foi significativa pelo teste F a 5% de probabilidade. Quanto ao estágio de desenvolvimento da planta no momento da aplicação do herbicida, observaram-se diferenças significativas para altura de plantas, matéria seca de folha e diâmetro de caule.

Os sintomas de intoxicação das plantas de algodoeiro começaram aos dois dias após aplicação do trifloxysulfuron-sodium, com leves manchas amarelas, que se tornaram acentuadas no final da primeira semana, principalmente nas folhas jovens. Observou-se, também, diminuição no crescimento da planta. Esses sintomas são típicos dos herbicidas inibidores da ALS (Anonymous, 1998, citado por Porterfield et al., 2002b). Na maior dose (15 g ha⁻¹ do p.c.) surgiram pontuações marrons nas folhas e no caule da planta quando foi utilizada a maior dose.

De modo geral, o trifloxysulfuron-sodium causou intoxicação à planta de algodão nos três estádios de crescimento (Figura 2A, B e C), com os maiores níveis de intoxicação sendo observados nas maiores doses do herbicida — comportamento semelhante foi observado por Branson et al. (2001). Os maiores níveis de intoxicação foram observados aos 20 DAA para as plantas submetidas ao trifloxysulfuron-sodium, nos estádios V₂ e V₄. Nas plantas que receberam o trifloxysulfuron-sodium no estágio V₆, o maior nível de intoxicação foi observado aos 10 dias após sua aplicação. As plantas de algodão foram mais sensíveis ao herbicida no primeiro estágio, apresentando valores de intoxicação de até 70% para a dose de 15 g ha⁻¹ do p.c. (Figura 2A). Entretanto, neste estágio, os níveis de intoxicação foram menores que nos demais, na dose de 5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium. Porterfield et al. (2002a) verificaram em cinco experimentos, em diferentes locais e época de aplicação, que a intoxicação causada pelo trifloxysulfuron-sodium (10,0 g ha⁻¹ do p.c.) ao algodoeiro, aos sete dias após sua aplicação, variou de 6 a 12% em três locais, independentemente da época de aplicação; nos dois outros locais ela foi superior a 60%, quando o trifloxysulfuron-sodium foi

aplicado mais precocemente. Nesse mesmo trabalho foi observada intoxicação do algodoeiro pelo pyriithiobac de 45%. Não se observou nenhuma correlação dos dados climatológicos com esses resultados. Em outro trabalho, com sete variedades de algodão, utilizando a mesma dose (10,0 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium) aplicada no algodoeiro com três a cinco folhas verdadeiras e com 10 a 20 cm de altura, não se observaram sintomas de intoxicação elevados (Porterfield et al., 2002b).

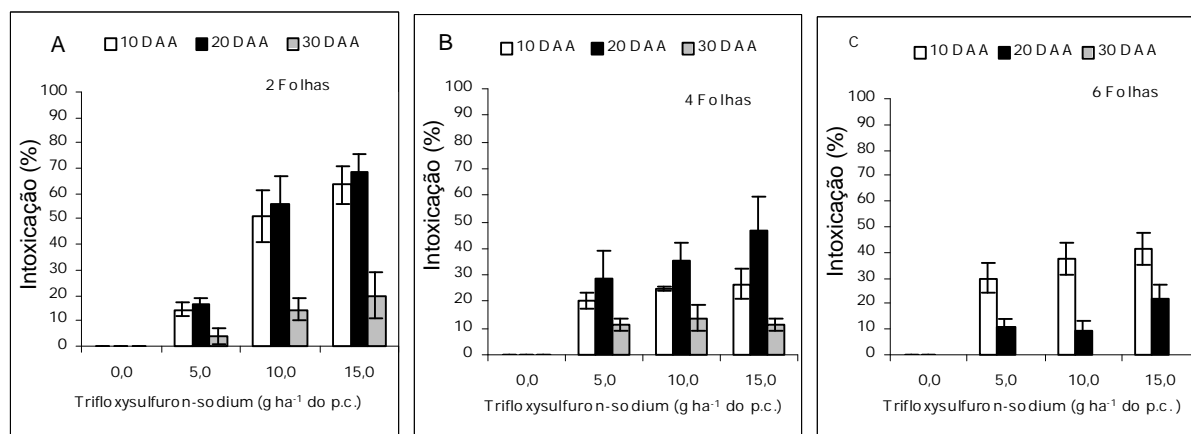


Figura 2 - Intoxicação causada pelo trifloxysulfuron-sodium ao algodoeiro aos 10, 20 e 30 DAA (dias após a aplicação) em três estádios de crescimento. A — duas folhas (V₂); B — quatro folhas (V₄); e C — seis folhas (V₆).

Apesar de a dose freqüentemente recomendada ser de 10 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium, ela pode ser reduzida para 6,67 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium e, ainda assim, controlar grande espectro de plantas daninhas (Wilcut et al., 2000; Bloodworth et al., 2000; Porterfield et al., 2002a). Nesse sentido, o menor nível de intoxicação obtido quando se utilizaram 5,0 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium assume singular importância, pois viabiliza o estudo do fracionamento das doses (aplicação seqüencial), podendo possibilitar a antecipação da primeira aplicação, que, além garantir bom controle de plantas daninhas, uma vez que estas estarão menos desenvolvidas, poderá resultar em menor nível de intoxicação ao algodoeiro.

A altura das plantas do algodoeiro foi afetada pelo trifloxysulfuron-sodium, com menor crescimento após uma semana de sua aplicação. Na semana da colheita do algodão, verificou-se que as plantas que cresceram menos foram as que receberam o herbicida quando estavam no estágio V₆ (Tabela 2). No estágio V₂, o algodoeiro, apesar de

apresentar altura similar à das plantas não-tratadas, resultou em plantas menos

Tabela 2 - Valores médios de altura de plantas, avaliada na colheita do algodão, equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron-sodium em três estádios do cultivar de algodão FABRIKA. Viçosa - MG, 2004

| Estádios | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | Equação ajustada | r ² |
|----------------|--|---------|---------|-----------|--|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | | |
| V ₂ | 97,37 a | 99,37 a | 97,00 a | 92,62 a | $\hat{Y} = 96,59$ | ----- |
| V ₄ | 98,12 a | 95,75 a | 84,12 b | 84,25 a b | $\hat{Y} = 98,55 - 1,06^* D$ | 0,86 |
| V ₆ | 95,87 a | 85,37 b | 82,75 b | 81,25 b | $\hat{Y} = 95,54 - 2,28^* D + 0,090^* D^2$ | 0,98 |

* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

vigorosas com as doses de 10 e 15 g ha⁻¹ do p.c. trifloxysulfuron-sodium; contudo, na dose de 5 g ha⁻¹ do p.c. do trifloxysulfuron-sodium nenhuma das características avaliadas foi afetada. Nessas plantas, o diâmetro de caule e a matéria seca de folhas (Tabelas 3 e 4) foram menores com o aumento da dose do herbicida, resultando em menor produção de biomassa seca da parte aérea (Tabela 5). Branson et al. (2001) constataram, em casa de vegetação, que doses variando de 3,6 a 14,67 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium, aplicadas no estádio de quatro a seis folhas, proporcionaram menor produção de matéria seca, porém não foram observadas diferenças entre as doses do herbicida.

Quando o algodoeiro foi submetido ao trifloxysulfuron-sodium, houve atraso na formação das maçãs (Tabela 6). Aos 52 DAA, observou-se aproximadamente o dobro de matéria seca de maçã na testemunha, em relação aquelas plantas que receberam 10 g ha⁻¹

Tabela 3 - Valores médios de diâmetro de caule, avaliada na colheita do algodão, equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron-sodium em três estádios do cultivar de algodão FABRIKA. Viçosa - MG, 2004

| Estádios | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | Equação ajustada | r ² |
|----------------|--|--------|----------|----------|------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | | |
| V ₂ | 0,94 a | 0,95 a | 0,93 a b | 0,88 b | $\hat{Y} = 956 - 0,0043^* D$ | 0,70 |
| V ₄ | 0,95 a | 0,98 a | 0,89 b | 0,94 a b | $\hat{Y} = 0,94$ | ----- |
| V ₆ | 0,96 a | 0,98 a | 0,98 a | 1,00 a | $\hat{Y} = 0,98$ | ----- |

* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Valores médios de matéria seca folha na colheita do algodoeiro, equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron-sodium em três estádios do cultivar de algodão FABRIKA. Viçosa - MG, 2004

| Estádios | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | Equação ajustada | r ² |
|----------------|--|---------|-----------|---------|--------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | | |
| V ₂ | 24,24 a | 21,12 a | 22,19 a b | 19,61 a | $\hat{Y} = 23,397 - 0,229^* D$ | 0,70 |
| V ₄ | 23,79 a | 21,99 a | 19,72 b | 21,50 a | $\hat{Y} = 21,75$ | ---- |
| V ₆ | 23,23 a | 22,32 a | 24,72 a | 23,65 a | $\hat{Y} = 23,48$ | ---- |

* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Valores médios de matéria seca parte aérea na colheita do algodoeiro, equação de regressão ajustada e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron sodium em três estádios do cultivar de algodão FABRIKA. Viçosa - MG, 2004

| Estádios | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | Equação ajustada | r ² |
|----------------|--|---------|---------|---------|--------------------------------|----------------|
| | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | | |
| V ₂ | 40,22 a | 35,87 a | 37,61 a | 33,93 a | $\hat{Y} = 39,476 - 0,342^* D$ | 0,68 |
| V ₄ | 39,85 a | 39,60 a | 35,38 a | 39,81 a | $\hat{Y} = 38,66$ | ---- |
| V ₆ | 41,39 a | 35,87 a | 39,64 a | 39,81 a | $\hat{Y} = 39,17$ | ---- |

* Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Matéria seca de maçãs aos 52 e 72 dias após a aplicação do trifloxysulfuron-sodium e produção de algodão em caroço. Viçosa - MG, 2004

| Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | 52 DAA | 72 DAA | Colheita |
|---|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| | Maçãs (g/planta) | Maçãs (g/planta) | Algodão em caroço (g/planta) |
| 0,0 | 19,75 a | 47,29 a | 53,89 a |
| 10,0 | 9,13 b | 37,17 b | 48,75 a |

Tabela 7 - Valores médios produção de algodão em caroço por planta, equações de regressão ajustadas e coeficiente de determinação em função das doses de trifloxysulfuron-sodium em três estádios do cultivar de algodão FABRIKA. Viçosa - MG, 2004

| Estádios | Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | | | | Equação ajustada |
|----------------|--|---------|---------|---------|-------------------|
| | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | |
| V ₂ | 54,33 a | 53,60 a | 53,49 a | 50,67 a | $\hat{Y} = 52,27$ |
| V ₄ | 53,89 a | 50,65 a | 48,75 a | 57,05 a | $\hat{Y} = 52,58$ |
| V ₆ | 57,61 a | 51,09 a | 51,72 a | 52,91 a | $\hat{Y} = 53,33$ |

* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

do p.c. de trifloxysulfuron-sodium. Aos 72 DAA, a diferença foi menor, porém significativa. Contudo, a produção de algodão em caroço foi similar entre os dois tratamentos (Tabela 6 e 7) e nos demais estádios avaliados, mostrando a capacidade de as plantas se recuperarem do estresse causado pelo herbicida ao longo do ciclo. Miller et al. (2002) também não encontraram diferenças para as diversas variáveis estudadas, entre elas, o rendimento de algodão em caroço.

O algodoeiro foi mais sensível ao herbicida quando este foi aplicado em estádio mais precoce (V₂), com a planta apresentando boa capacidade de recuperação. A dose de 5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium é promissora para estudo em de campo, quando se deseja antecipar a aplicação do herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEW, S. D.; WILCUT, J.W.. Absortion, translocation, and metabolism of foliar-applied CGA-362622 in cotton, peanut, and selected weeds. **Weed Science**, v. 50, p. 293-298, 2002.

BARBER, L.T. et al. Weed control with GGA-362622 in Roundup Ready and BXN Cotton systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 140-141.

BELTRÃO, N. E. M. **Seletividade, controle de plantas daninhas e resistência de espécies e cultivares de algodão (*Gossypium* spp) aos herbicidas diuron e sethoxydim**. Viçosa, MG: UFV 1982. 149p. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, 1982.

BLOODWORTH, K.M.; REYNOLDS, D.B.; HOLLWAY, J.C.; COBILL, R.M. Cotton weed control in Mississippi withh CGA-362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 54., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 28.

BRANSON, K.L; SMITH, K.L. NAMENEK, R.C. Influence of rates and aplication timing on weed control and crop saftey with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 54., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 1-2.

BRECKE, B.J. CGA 362622 for postemergence weed control in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 26-27.

CROOKS, H.L.; YORK, A. C.; CULPEPPER, A.S. Interations of CGA 362622 and graminicides on annual grasses in cotton. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr.**, v.41, p.59, 2001.

FREITAS, R.S. et al. Tolerância do algodoeiro a trifloxysulfuron sodium. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro-SP, **Anais ...** São Pedro: SBCP, 2004. p. 175. CD ROM.

HOLLOWAY Jr., J.C. et al. Application timing, rates, and weed spectrum in cotton. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 140-141.

HUDETZ, M. et al. GGA-362622, A new low rate novartis post-emergent herbicide for cotton and sugarcane In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, p. 163-166, 2000.

MARUR, C.J.; RUANO, O. Escala do algodão: Um sistema de referência para determinação de fases de crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Cultivar**, Abril de 2002, p-16-17.

MUZIK, J. Selectivity. In: **Weed biology and control**. New York, Mc Graw – Hill Book Company. 1970. p. 78-95.

MILLER, D.K.; VIDRINE, P.R.; KELLY, S.T. LEE, D.R. Weed control and cotton tolerance with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 30.

PORTERFIELD, D.; WILCUT J.W.; ASKEW, S.D. Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton. **Weed Science**, v.50, n.5, p.642-647, 2002a.

PORTERFIELD, D.; WILCUT, J.W.; CLEWIS, S.B; EDMISTEN, K.L. Weed free response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 Postemergence. **Weed Technology**, v.16, n.1, p.180-183, 2002 b.

RICHARDSON, R. J.; HATZIOS, K,K.; WILSON, H.P. Absorption, translocation, and metabolism of CGA 362622 in cotton and two weeds. **Weed Science**, 51, p. 157-162, 2003

SCHRAER, S.M. et al. Cotton response to GGA-362622: rates, timing, and tank-mixtures. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 139-140.

SILVA, N. M. Nutrição mineral e adulação do algodoeiro. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W. J. (eds.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1999., p. 57-92

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina, SBCPD, 1995, 42p.

TROXLER, S.T. et al. Weed management in transgenic and nontransgenic *Gossypium hirsutum* with CGA-362622, pyriithiobac, bromoxynil, and ghyphosate. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr**, v.41, p58, 2001.

WILCUT, S.S.; ASKEW, S.D.; PORTERFIELD, D. Weed management in non-transgenic and transgenic cotton with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 53., 2000, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2000. p. 27.

CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO SUBMETIDO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON-SODIUM

GROWTH OF COTTON TREATED WITH TRIFLOXYSULFURON-SODIUM HERBICIDE

RESUMO

O trifloxysulfuron-sodium é uma nova alternativa para controle de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do algodão. Contudo, tem-se observado que este herbicida pode causar toxidez ao algodoeiro. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do trifloxysulfuron-sodium no crescimento do algodoeiro (cultivar FABRIKA), em casa de vegetação, em vasos com 12 L de solo. As plantas foram submetidas ou não a 7,5 g ha⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium, aos 19 dias após a emergência, quando estavam com quatro folhas verdadeiras (estádio V₄). Os índices de crescimento das plantas foram determinados aos 0, 7, 14, 24, 36, 52 e 72 dias após aplicação do herbicida (DAA). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. A intoxicação causada pelo herbicida foi maior aos 20 dias após sua aplicação (DAA), com 35% de injúria. As plantas submetidas ao trifloxysulfuron-sodium eram menores e produziram menos matéria seca do caule principal e da parte aérea em todas as épocas avaliadas. A matéria seca de folhas foi menor para as plantas que não foram submetidas ao herbicida dos 7 aos 36 DAA. De modo geral, a taxa de crescimento absoluto, a taxa de crescimento relativo e a taxa assimilatória líquida foram menores até os 14 DAA, nas plantas submetidas ao herbicida., as quais apresentaram maior razão de área foliar dos 14 aos 36 DAA. O trifloxysulfuron-sodium também causou atraso no desenvolvimento das maçãs, que apresentaram metade do acúmulo de matéria seca em relação às plantas não submetidas ao herbicida, aos 58 DAA; todavia, a produção de algodão em caroço foi semelhante entre os tratamentos. O trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento do algodoeiro, principalmente nas primeiras semanas após sua aplicação, sem, contudo, afetar a produção de algodão em caroço.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, taxa de crescimento absoluto, taxa assimilatória líquida, taxa de crescimento relativo.

ABSTRACT

Trifloxysulfuron-sodium is a new alternative for the control of dicotyledonous weeds in cotton; the toxicity of this herbicide for cotton has been pointed out in several studies. With the objective of evaluating the effect of this herbicide on the growth of cotton (cultivar FABRIKA) an experiment was installed in a greenhouse in 12 1 - pots with soil. The experimental design was of completely randomized blocks in four replications and the treatments were arranged in a 2 x 7 factorial scheme. The first factor corresponded to the plants treated or not treated with 7.5 g ha⁻¹ of trifloxysulfuron-sodium and the second were seven evaluation periods (0, 7, 14, 24, 36, 52, and 72 days after herbicide application - DAA). Herbicide-induced plant poisoning was strongest 20 days after the application (DAA) with 35% injury. Trifloxysulfuron-sodium reduced the plant height and dry biomass of the main stem and shoot part in all evaluated periods. For the herbicide-untreated plants the dry leaf biomass was smallest 7 to 36 DAA. In general, the absolute and relative growth rate and liquid assimilation rate were lowest until 14 DAA. Herbicide-treated plants presented the highest leaf area ratio between 14 and 36 DAA. Trifloxysulfuron-sodium also caused a delay in the boll development that presented half of the dry biomass accumulation 58 DAA in relation to the herbicide-untreated plants; nevertheless, the cotton productivity was similar in the treatments. Results indicated that trifloxysulfuron-sodium influenced the cotton development, mainly in the first weeks after application, while it did not affect the cotton productivity.

Key words: *Gossypium hirsutum*, absolute growth rate, liquid assimilation rate, relative growth rate, weed.

INTRODUÇÃO

O trifloxysulfuron-sodium é um herbicida do grupo químico das sulfoniluréias, recomendado para o manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro, em pós-emergência total, por ser eficiente no controle de importantes espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e seletivo à cultura. Entretanto, tem-se observado que este herbicida causa toxidez ao algodoeiro (Barber et al., 2002; Schraer et al., 2002; Freitas et al., 2004), podendo, inclusive, ser superior a 60% (Burke et al., 2002; Porterfield et al., 2002a). Toxidez superior a 60% em plantas de algodão foi verificada por Porterfield et al. (2002a) em dois dos cinco locais estudados, quando o trifloxysulfuron-sodium ($7,5 \text{ g ha}^{-1}$) foi aplicado estando a planta no estágio fenológico de três a quatro folhas e com 10 a 15 cm de altura. Nesses dois locais onde foi observado maior nível de intoxicação das plantas pelo herbicida, ela ocorreu quando as plantas estavam menos desenvolvidas. Entretanto, nos demais locais, mesmos em aplicações mais precoces (uma a três folhas) que as supracitadas, a intoxicação das plantas de algodão foi reduzida (Porterfield et al., 2002a).

A análise de crescimento pode gerar informações relevantes em estudos que visam avaliar os efeitos de herbicida sobre as plantas, uma vez que descreve as mudanças na produção vegetal ao longo do tempo. A análise de crescimento de comunidades vegetais é um dos primeiros passos na análise de produção primária, caracterizando-se, portanto, como o elo entre o simples registro do rendimento das culturas e a análise destas por meio de métodos fisiológicos. Pode, ainda, ser utilizada para conhecer a adaptação ecológica das plantas a novos ambientes, a competição interespecífica, os efeitos de sistemas de manejo e a capacidade produtiva de diferentes genótipos (Kvet et al., 1971). Ademais, a análise de crescimento representa a referência inicial na análise de produção das espécies vegetais e seu uso requer informações que podem ser obtidas sem a necessidade de equipamentos sofisticados (Pereira & Machado, 1987).

Desse modo, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento do algodoeiro submetido ao trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no período de 23 de janeiro a 10 junho de 2004. As plantas foram cultivadas em vasos contendo 12 kg de Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, previamente peneirado e adubado com P_2O_5 e K_2O a $1,260 \text{ kg m}^{-3}$ e $0,230 \text{ kg m}^{-3}$, respectivamente. Foram feitas, também, adubações de cobertura, com macro e micronutrientes, segundo recomendações técnicas para a cultura (Silva, 1999), considerando a produtividade maior. Foram semeadas 10 sementes do cultivar FABRIKA em cada vaso, com o objetivo de obter uma planta uniforme por vaso, após desbaste aos 3, 5, 7 dias após a emergência.

Na Figura 1 estão apresentados os dados de umidade relativa e de temperatura durante o período do experimento e, na Tabela 1, as características químicas do solo utilizado.

Tabela 1 - Características químicas do solo utilizado no experimento. Viçosa - MG, 2004

| P | K | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Al ⁺³ | H+Al | SB | t | T | V | m | pH |
|---------------------|----|------------------------|------------------|------------------|------|------------------------|------|------|------|-----|------------------|
| mg dm ⁻³ | | cmolc dm ⁻³ | | | | cmolc dm ⁻³ | | | % | | H ₂ O |
| 2 | 68 | 2,25 | 0,58 | 0,0 | 3,10 | 3,00 | 3,00 | 6,10 | 49,2 | 0,0 | 6,04 |

pH em água, kcl e $CaCl_2$ — relação 1:2,5; P e K — extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al — extrator KCL - 1 mol l^{-1} ; H + Al — extrator Acetato de Cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ - pH7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (T) = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; V = índice de saturação de bases; m = índice de saturação de alumínio. Análises realizadas nos laboratórios de análises físicas e químicas de solo do Dep. de Solos da UFV.

As plantas foram submetidas ou não a $7,5 \text{ g ha}^{-1}$ de trifloxysulfuron-sodium aos 19 dias após a emergência, quando estavam com quatro folhas verdadeiras, ou seja, estágio V_4 (Muru & Ruano, 2002). As plantas foram colhidas aos 0, 7, 14, 24, 36, 52 e 72 dias após a aplicação, sendo seus índices de crescimento avaliados nestes períodos, para ambos os tratamentos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

O herbicida foi aplicado com um pulverizador costal pressurizado a CO_2 , equipado com dois bicos de jato plano tipo leque XR110.03, espaçados de 0,5 m, e pressão constante de $2,4 \text{ kgf cm}^{-2}$, proporcionando volume de calda de 200 L ha^{-1} . À calda foi

adicionado espalhante adesivo Extravon a 0,2% (v/v).

As avaliações dos sintomas de intoxicação das plantas de algodoeiro foram efetuadas aos 10, 20 e 30 DAA, atribuindo-se notas que variaram de 0 a 100%, sendo 0 ausência de intoxicação e 100% morte da planta, sempre em comparação com o tratamento que não recebeu o herbicida.

Em cada época de coleta mediu-se a altura das plantas, considerando-se a distância do solo até o ápice da planta. Após o corte das plantas, ao nível do solo, fez-se a separação de suas partes: folhas, ramos, caule principal, maçãs e raízes. A área foliar foi obtida com um medidor de área foliar (Li-cor Instruments, modelo LI-3000).

Todo o material colhido foi colocado em estufa com circulação forçada de ar a 70 ± 2 °C por 72 horas, sendo posteriormente pesado, exceto o algodão em caroço, que foi colhido a partir de 130 dias após o plantio. Os resultados de matéria seca e área foliar foram utilizados para determinar a taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de assimilação líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF).

A TCA (g dia^{-1}), que representa a matéria seca acumulada por intervalo de tempo, foi calculada pela fórmula $TCA = (P_n - P_{n-1}) / (T_n - T_{n-1})$, em que P_n é a matéria seca acumulada até a avaliação n ; P_{n-1} é a matéria seca acumulada até a avaliação $n-1$; T_n é o número de dias após o tratamento, por ocasião da avaliação n ; e T_{n-1} é o número de dias após o tratamento, por ocasião da avaliação $n-1$. A TCR expressa o crescimento da planta em um intervalo de tempo em relação à matéria seca acumulada no início desse intervalo, sendo calculada pela fórmula $TCR = (\ln P_2 - \ln P_1) / (T_2 - T_1) \text{ g.g}^{-1} \text{ dia}$. A TAL expressa a taxa de fotossíntese líquida, que é a matéria seca produzida (em gramas) por unidade de área foliar e por unidade de tempo, sendo calculada pela seguinte fórmula: $TAL = [(P_n - P_{n-1}) / (T_n - T_{n-1})] \cdot [(\ln A_n - \ln A_{n-1}) / (A_n - A_{n-1})]$, em que A_n é a área foliar da planta, por ocasião da avaliação n ; e A_{n-1} é a área foliar da planta por ocasião da avaliação $n-1$. A RAF, que representa a relação entre a área responsável pela fotossíntese e a matéria seca total produzida, foi calculada pela fórmula $RAF = A_n / P_n$ (Benincasa, 2003).

Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e regressão. Os modelos foram escolhidos considerando-se a significância dos coeficientes de regressão,

utilizando-se o teste t a 5% de probabilidade, o coeficiente de determinação e o significado biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intoxicação do algodoeiro pelo trifloxysulfuron-sodium atingiu nível maior (40%) aos 20 DAA. Os sintomas começaram leves dois dias após aplicação do herbicida, com manchas amarelas, e se tornaram acentuados no final da primeira semana, principalmente nas folhas jovens. Esses sintomas são típicos dos herbicidas inibidores da ALS (Anonymous, 1998, citado por Porterfield et al., 2002b). Resultados de pesquisas similares mostram que o nível de intoxicação do algodoeiro, causado pelo trifloxysulfuron-sodium, é variável (Burker et al., 2002; Schraer et al., 2002; Porterfield et al., 2002b; Freitas et al., 2004).

A altura das plantas foi avaliada até os 52 DAA, sendo nesse período sempre menor para as plantas submetidas ao herbicida (Figura 2 A). Todavia, estudos realizados por Miller et al. (2002) mostraram que o trifloxysulfuron-sodium não afetou a altura final do algodoeiro e que diversos fatores, como o cultivar e as condições ambientais, podem ter contribuído para redução na altura das plantas.

O acúmulo de matéria seca do caule principal, do total de folhas, de folha do caule principal e a área foliar aumentaram até os 52 DAA, nas plantas submetidas ou não ao trifloxysulfuron-sodium (Figura 2 B, C, D e E). No caule principal, o acúmulo de matéria foi menor apenas nas plantas que receberam trifloxysulfuron-sodium a partir de 14 DAA (Figura 2B). Isso ocorreu, principalmente, pela redução na altura das plantas e no diâmetro do caule, medidos na fase inicial de desenvolvimento das plantas, e, posteriormente, apenas pela menor altura das plantas. O acúmulo de matéria seca total de folhas foi menor apenas aos 14, 24 e 36 DAA, nas plantas submetidas ao herbicida, comparadas ao do controle (Figura 2C). Entretanto, quando se analisaram as folhas do ramo principal separadamente, verificou-se menor produção de matéria seca a partir de 7

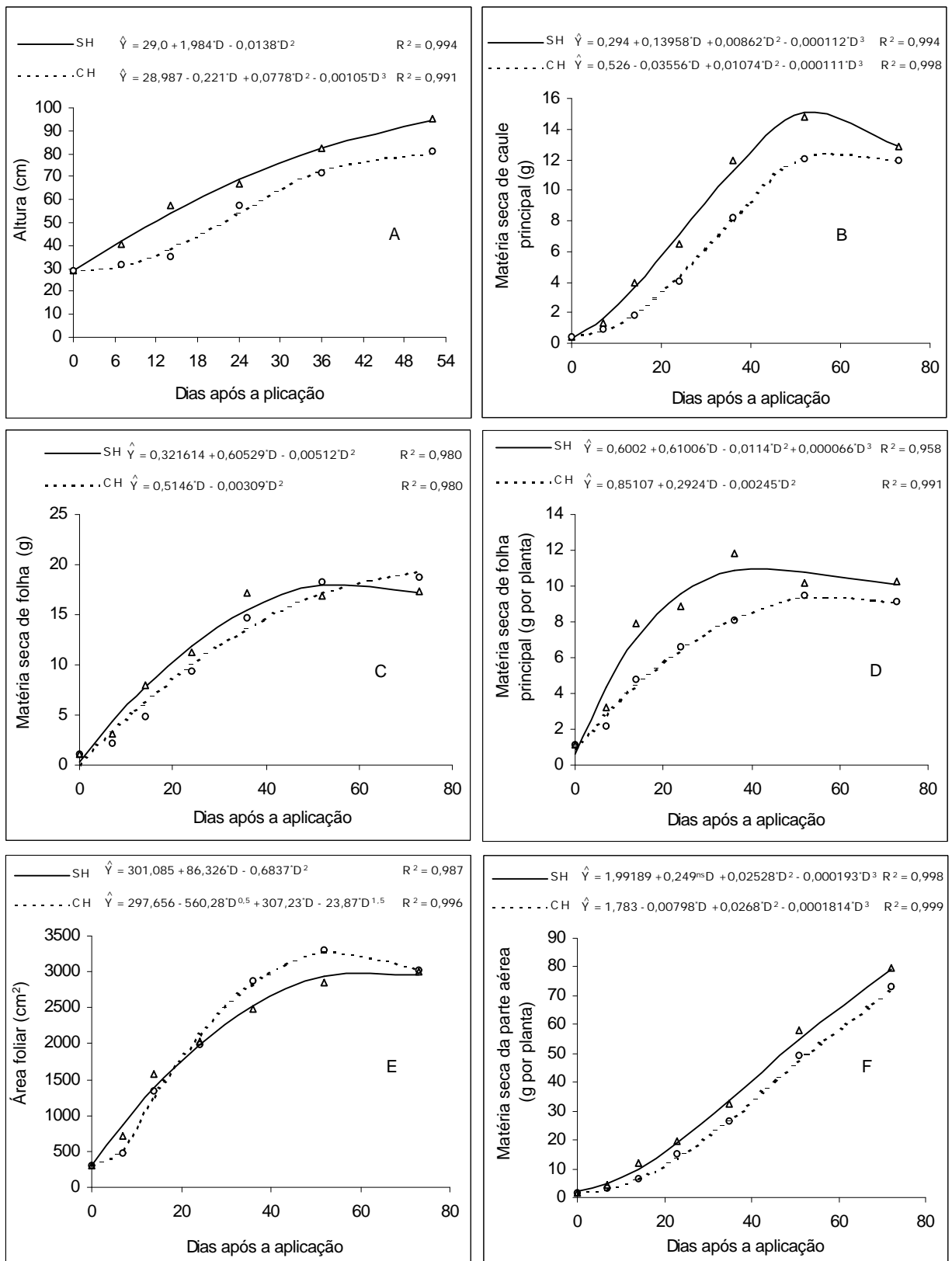


Figura 2 - Altura (A), matéria seca de caule principal (B), matéria seca de folha (C), matéria seca de folha do caule principal (D), área foliar (E) e matéria seca da parte aérea (F) do algodoeiro submetido (CH) ou não (SH) ao trifloxysulfuron-sodium, em função de dias após a aplicação.

DAA (Figura 2D). Esses resultados confirmam a ação rápida do herbicida na planta, resultando em seu menor crescimento. A área foliar das plantas submetidas ao trifloxysulfuron-sodium foi superior à do controle no período de 36 até 52 DAA (Figura 2E). Um dos fatores que contribuíram para esse comportamento foi o maior número de folhas nos ramos, observado nas plantas que receberam o herbicida. Isso também ocorreu em outro experimento, em que se obteve aumento da área foliar e do número de folhas com o aumento da dose de trifloxysulfuron-sodium, até 15 g ha⁻¹, aos 35 DAA.

As plantas que receberam o herbicida apresentaram menor acúmulo de matéria seca da parte aérea até os 72 DAA (Figura 2F), sem reduções na produção de algodão em caroço, embora houvesse tendência de menor produção (Tabela 2).

Tabela 2 - Matéria seca de maçãs aos 52 e 72 DAA do herbicida e produção de algodão em caroço (g por planta) em algodoeiro submetido ou não a 10 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium. Viçosa - MG, 2004

| Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.) | 52 DAA | 72 DAA | Colheita |
|---|---------|---------|-------------------|
| | Maçãs | Maçãs | Algodão em caroço |
| 0,0 | 19,75 a | 47,29 a | 53,89 a |
| 10,0 | 9,13 b | 37,17 b | 48,75 a |

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

A velocidade de acúmulo de matéria seca foi menor nas plantas que receberam o trifloxysulfuron-sodium até os 14 DAA. A taxa de crescimento absoluto (TCA) aumentou, atingindo valor máximo aos 52 DAA, para as plantas submetidas ou não a este herbicida; a partir desse período ocorreu redução da TCA para ambos os tratamentos (Figura 3A). Este período coincidiu com o período de florescimento e formação das maçãs, que são drenos efetivos da planta. Desse modo, a menor TCA verificada a partir de 52 DAA pode relacionar-se ao menor investimento da planta na produção de folhas e ao seu envelhecimento, que, segundo Muramoto et al. (1967), limita sua atividade fotossintética. Na Tabela 2, verifica-se menor acúmulo de matéria seca de maçãs aos 52 e 72 DAA. Aos 52 DAA, o acúmulo de biomassa das maçãs das plantas que não foram submetidas ao herbicida foi, aproximadamente, o dobro em relação àquelas submetidas ao herbicida. Contudo, aos 72 DAA, essa diferença foi bem menor, evidenciando a recuperação das

plantas. O atraso na formação das maçãs — redução na sua massa sob efeito do herbicida — foi, possivelmente, devido aos efeitos do herbicida na planta do algodoeiro e ao tempo necessário para recuperação desta. O menor crescimento das folhas, principalmente aquelas do ramo principal, que, segundo Beltrão & Azevedo (1993), são responsáveis pela maior parte da nutrição dos dois primeiros frutos de cada ramo frutífero, pode ter contribuído para o menor desenvolvimento inicial das maçãs.

A TCR foi maior até os 14 DAA nas plantas que não foram submetidas ao trifloxysulfuron-sodium (Figura 3B), em relação àquelas em que foi aplicado o herbicida,

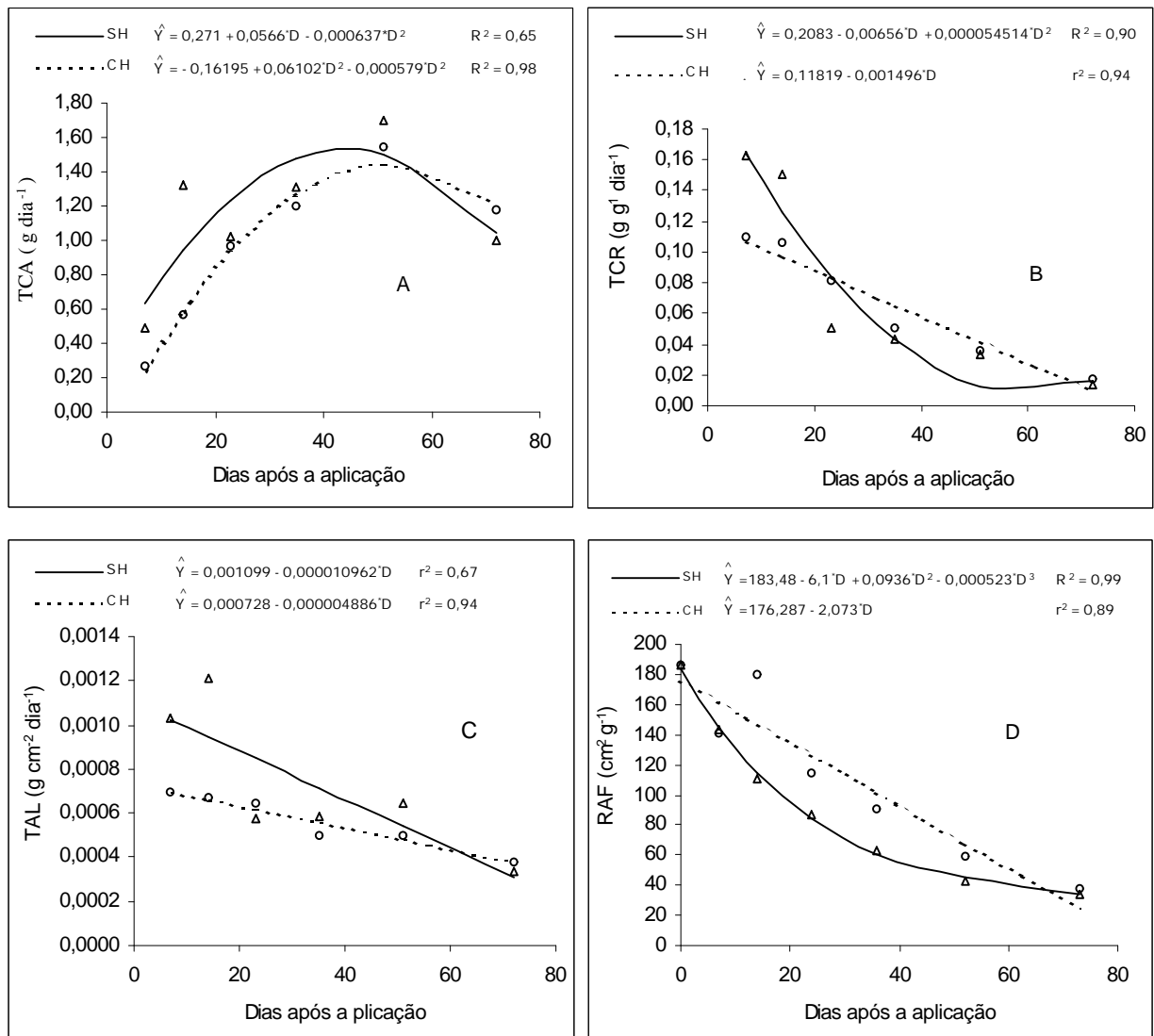


Figura 3 - Taxa de crescimento absoluto — TCA (A), taxa de crescimento relativo — TCR (B), taxa assimilatória líquida — TAL (C) e razão de área foliar — RAF (D) do algodoeiro submetido (CH) ou não (SH) ao trifloxysulfuron-sodium, em função de dias após sua aplicação.

porém em ambas houve redução desta taxa ao longo do ciclo do algodoeiro. Essa redução contínua da TCR pode ser explicada pelo crescimento da planta, que implica maior gasto com a manutenção das estruturas, resultando em maior respiração de manutenção (Pereira, 1989). Como é necessário maior alocação de fotoassimilados para esta função, sua disponibilidade é reduzida para o crescimento. Outro fator que contribuiu para a redução da TCR foi o auto-sombreamento, cuja importância aumentou com a idade da planta. Além disso, na fase final da cultura, o crescimento se torna negativo, em razão da morte de folhas e gemas (Milthorpe & Moorby, 1974, citados por Urchei et al., 2000).

Semelhantemente à TCR, a TAL foi superior nas avaliações iniciais para as plantas que não foram submetidas ao herbicida, com redução ao longo do ciclo fenológico da cultura (Figura 2C). Esses resultados representam o balanço entre a matéria produzida pela fotossíntese e a consumida através da respiração e, portanto, a eficiência das folhas na produção de matéria seca, o que possibilita a estimativa da fotossíntese líquida (Pereira & Machado, 1987).

As maiores TCR e TAL das plantas que não receberam o herbicida nas primeiras avaliações indicam o efeito do herbicida na redução do crescimento do algodoeiro nos primeiros 15 dias após sua aplicação. O menor crescimento inicial do algodoeiro resultou no atraso do desenvolvimento das maçãs, embora não tenha afetado a produção de algodão em caroço (Tabela 2).

A razão de área foliar (RAF), que é a área foliar útil para a fotossíntese, reduziu com o desenvolvimento fenológico da cultura (Figura 3 D), em decorrência do surgimento de tecidos e estruturas não-assimilatórias, como flores, maçãs e sementes, além do auto-sombreamento (Urchei et al., 2000; Benincasa, 2003). A redução da RAF indica que, progressivamente, a quantidade de fotoassimilados destinados às folhas diminuiu. As plantas de algodão apresentaram RAF similar até os 7 DAA; a partir desse período, até 36 DAA, a RAF foi menor nas plantas não submetidas ao herbicida (Figura 3D). Isso ocorreu em razão da maior eficiência de folhas das plantas não submetidas ao herbicida em converter energia luminosa e CO₂ em matéria seca, já que a RAF é área foliar usada pela planta para produzir um grama de matéria seca (Benincasa, 2003). Isso também indica que parte dos fotoassimilados é investida na formação das flores e maçãs, que são drenos

altamente competitivos.

O trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento do algodoeiro, principalmente nas primeiras semanas após sua aplicação, sem, contudo, afetar a produção de algodão em caroço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBER, L. T. et al. Weed control with GGA-362622 in Roundup Ready and BXN Cotton systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 140-141.

BELTRÃO, N. E. M.; & AZEVEDO, D. M. P. **Defasagem entre as produtividades real e potencial do algodoeiro herbáceo**: limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1993. 108 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos 39).

BENINCASA, M. P. **Análise de crescimento de plantas (Noções Básicas)**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.

BURKE, I. C. et al. Weed management in cotton with CGA 362622 e pyriithiobac systems. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 28-29.

FREITAS, R. S.; PEREIRA, C. J.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; CECON, P. R. Tolerância do algodoeiro a trifloxysulfuron sodium. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro-SP, **Anais** São Pedro-SP: SBCPD, 2004. p175. CD ROM.

KVET, J. et al. Methods of growth analysis. In: SESTÁK, Z.; CATSKÝ, J.; JARVIS, P. G. **Plant photosynthetic production: manual of methods**. The Hague: W. Junk, 1971. p. 343-391.

MARUR, C.J.; RUANO, O. Escala do algodão: um sistema de referência para determinação de fases de crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Cultivar**, Abril de 2002, p-16-17.

MILLER, D.K.; VIDRINE, P.R.; KELLY, S.T. LEE, D.R. Weed control and cotton tolerance with CGA 362622. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 30.

MURAMOTO, H.; HESKETH, J. D.; ELMORE, C. D. Leaf growth, leaf aging and leaf photosynthetic rates of cotton plants. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION

RESEARCH CONFERENCES, 1967, Dallas, Texas. **Proceedings ...** Memphis: National Cotton Council, 1967. p. 161-165.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais**. Campinas: IAC, 1987. 33 p. (IAC. Boletim Técnico, 114).

PEREIRA, A.R. Aspectos fisiológicos da produtividade vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 2, p. 139-142, 1989.

PORTERFIELD, D.; WILCUT J. W.; ASKEW, S. D. Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton. **Weed Science**, v. 50, n. 5, p. 642-647, 2002 a.

PORTERFIELD, D. et al. Weed free response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 Postemergence. **Weed Technology**, v. 16, n. 1, p. 180-183, 2002 b.

SILVA, N. M. Nutrição mineral e adulação do algodoeiro. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W. J. (eds.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1999., p. 57-92

SCHRAER, S. M. et al. Cotton response to GGA-362622: rates, timing, and tank-mixtures. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 55., 2002, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: Hyatt Regency, 2002. p. 139-140.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 497-506, mar. 2000.

3. CONCLUSÕES FINAIS

- A aplicação de s-metolachlor em pré-emergência combinado com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência, no sistema de plantio convencional, é eficiente no controle das plantas daninhas *A. tenella*, *Bidens* spp., *A. hispidum*, *I. grandifolia* e seletiva para o algodoeiro.
- Na colheita do algodão, apenas as combinações de s-metolachlor (800 g ha⁻¹ do p.c) com trifloxysulfuron-sodium (10,5 g ha⁻¹ do p.c) e s-metolachlor (1.200 g ha⁻¹ do p.c) com trifloxysulfuron-sodium (7,0 e 10,5 g ha⁻¹ do p.c) apresentaram controle satisfatório das plantas daninhas. Contudo, a combinação de 1.200 g ha⁻¹ com 10,5 g ha⁻¹ permitiu a colheita com menor interferência das plantas daninhas, no sistema de plantio convencional.
- O s-metolachlor apresentou baixo desempenho no controle das plantas daninhas no sistema de plantio direto.
- A aplicação de s-metolachlor em pré-emergência combinado com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência não foi suficiente para permitir a colheita do algodão.
- O trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento dos cultivares IPR96, IAC24, FABRIKA e DELTAOPAL. Entretanto, na avaliação realizada aos 15 dias após sua

aplicação as plantas já apresentavam boa recuperação dos sintomas de intoxicação. O cultivar IPR96 apresentou recuperação mais rápida dos efeitos tóxicos do herbicida.

- O algodoeiro foi mais sensível ao herbicida quando este foi aplicado em estágio mais precoce (V₂), com a planta apresentando boa capacidade de recuperação. A dose de 5 g ha⁻¹ do p.c. de trifloxysulfuron-sodium é promissora para estudo em campo, quando se deseja antecipar a aplicação do herbicida.

- O trifloxysulfuron-sodium não afetou a produção de algodão em caroço.

APÊNDICE

Tabela 1A - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento "Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional" das seguintes variáveis: controle de plantas daninhas aos 60 DAE e na colheita do algodão, número de capulho, número de ramos simpodiais, altura de plantas na colheita e produtividade de algodão em caroço. Capinópolis - MG, 2003

| Fonte de Variação | Grau de Liberdade | Quadrado médio | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| | | Controle aos 60 DAE | Controle na colheita | Número de capulho | Número de ramos | Altura de plantas | Produtividade (@ ha ⁻¹) |
| Bloco | 3 | 70,05 ^{ns} | 126,50 ^{ns} | 3,99 ^{ns} | 7,376 ^{**} | 501,69 ^{**} | 243,19 ^{ns} |
| Doses de s-metolachlor (A) | 2 | 1576,646 ^{**} | 2955,500 ^{**} | 27,53 ^{**} | 17,842 ^{**} | 341,207 ^{**} | 7.967,027 ^{**} |
| Doses de trifloxysulfuron (B) | 3 | 2548,722 ^{**} | 2377,889 ^{**} | 16,69 ^{**} | 17,204 ^{**} | 270,26 ^{**} | 23.055,11 ^{**} |
| A x B | 6 | 284,534 ^{**} | 278,368 [*] | 2,386 ^{ns} | 0,686 | 22,099 ^{ns} | 685,443 ^{**} |
| Test. vs. Fatorial | 1 | 25.900,17 | 21.364,08 | 47,79 ^{**} | 15,76 ^{**} | 1021,90 ^{**} | 12.140,92 ^{**} |
| Testemunhas | 1 | ----- | ----- | 101,53 ^{**} | 53,045 ^{**} | 1903,44 ^{**} | 59.107,82 ^{**} |
| Resíduo | 39 | 47,3888 | 108,5606 | 1,376 | 0,665 | 58,27 | 143,30 |
| CV (%) | | 8,67 | 16,15 | 14,82 | 9,51 | 6,74 | 11,09 |

* **Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F. * Significativo, a de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 2A - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento " Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto" das seguintes variáveis: controle de plantas daninhas aos 45 dias após a emergência, número de capulho, número de ramos simpodiais, altura de plantas na colheita e produtividade de algodão em caroço. Capinópolis - MG, 2003

| Fonte de Variação | Grau de Liberdade | Quadrado médio | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | | Controle aos 45 DAE | Número de capulho | Número de ramos simpodiais | Altura de plantas | Produtividade (@ ha ⁻¹) |
| Bloco | 3 | 26,86 ^{ns} | 26,92 ^{**} | 37,69 ^{**} | 659,94 ^{**} | 767,48 ^{**} |
| Doses de s-metolachlor (A) | 3 | 2017,62 ^{**} | 9,84 ^{**} | 10,44 ^{**} | 542,74 ^{**} | 5911,67 ^{**} |
| Doses de trifloxysulfuron (B) | 3 | 13429,13 ^{**} | 34,48 ^{**} | 31,73 ^{**} | 722,21 ^{**} | 15738,60 ^{**} |
| A x B | 9 | 249,11 ^{**} | 1,53 ^{ns} | 1,11 ^{ns} | 61,29 ^{ns} | 485,96 ^{**} |
| Test. vs. fatorial | 1 | 5967,19 ^{**} | 8,14 [*] | 7,23 [*] | 187,8 ^{ns} | 4.244,64 ^{**} |
| Resíduo | 48 | 47,31 | 1,41 | 1,37 | 74,72 | 126,83 |
| CV | | 11,00 | 15,53 | 13,78 | 9,42 | 11,28 |

* *Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 3A - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento "Tolerância do algodoeiro ao herbicida trifloxysulfuron-sodium" das seguintes variáveis: matéria seca da parte aérea (MSPA), do caule (MSC), da folha dos ramos (MSFR), da folha do caule principal (MSFC), do caule principal (MSC), das raízes (MSR), altura de plantas e área foliar das folhas dos ramos. Viçosa - MG, 2003

| Fonte de Variação | Grau de Liberdade | Quadrado médio | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| | | MSPA | MSF | MSFR | MSFC | MSC | MSR | Altura | AFRL |
| Doses de trifloxysulfuron | 4 | 1080,367** | 578,054** | 2321,668** | 1904,165** | 2557,211** | 1118,769** | 396,348** | 10131,490** |
| Cultivares | 3 | 788,404** | 1926,426** | 11470,79** | 871,257** | 179,2621 | 497,3283* | 82,333 ^{ns} | 10864,790** |
| D x C | 12 | 142,959 ^{ns} | 258,632** | 1348,825* | 177,269 ^{ns} | 127,065 ^{ns} | 149,393 ^{ns} | 66,127 ^{ns} | 1483,138 ^{ns} |
| Resíduo | 60 | 54,048 | 131,998 | 631,5166 | 127,960 | 90,864 | 151,1708 | 61,487 | 1011,606 |
| C V (%) | | 8,10 | 12,12 | 21,00 | 13,18 | 11,58 | 13,59 | 8,49 | 22,65 |

**Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 5A - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento "Tolerância do algodoeiro em três estádios de desenvolvimento submetido ao herbicida trifloxysulfuron-sodium" das seguintes variáveis: altura, diâmetro, matéria seca de folha (MSF), matéria seca da parte aérea - MSPA e produção de algodão em caroço por planta (PACP). Viçosa - MG, 2003

| Fonte de Variação | G L | Quadrado médio | | | | |
|-------------------|-----|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | | Altura | Diâmetro | MSF | MSPA | PACP |
| Dose | 3 | 310,02** | 0,0037 ^{ns} | 11,400 ^{ns} | 29,178 ^{ns} | 39,21 ^{ns} |
| Estádio | 2 | 427,05** | 0,0138* | 23,300* | 18,970 ^{ns} | 2,26 ^{ns} |
| D x E | 6 | 58,52 ^{ns} | 0,0035 ^{ns} | 6,869 ^{ns} | 17,900 ^{ns} | 29,71 ^{ns} |
| Resíduo | 36 | 32,56 | 0,00174 | 6,134 | 12,466 | 25,46 |
| C V | | 6,26 | 4,39 | 11,09 | 9,25 | 9,52 |

*, **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 6A1 - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento "Crescimento do algodoeiro submetido ao herbicida trifloxysulfuron-sodium" das seguintes variáveis: altura (cm), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa assimilatória líquida (TAL). Viçosa - MG, 2004

| Fonte de Variação | G L | Quadrado médio | | | |
|-------------------|-----|----------------|----------------------------|----------------------------|---|
| | | Altura (cm) | TCA (g dia ⁻¹) | TCR (g dia ⁻¹) | TAL (g cm ⁻² dia ⁻¹) |
| Dose | 1 | 1435,547** | 0,342 ^{ns} | 0,000844 ^{ns} | 3,33512 x 10 ⁻⁵ ** |
| Época | 5 | 4324,77** | 1,338** | 0,020116** | 3,7433 x 10 ⁻⁵ ** |
| D x E | 5 | 106,496** | 0,2077 ^{ns} | 0,002165** | 1,1367 x 10 ⁻⁵ ** |
| Resíduo | 36 | 10,706 | 0,0894 | 0,000340 | 2,788 x 10 ⁻⁶ |
| C V (%) | | 5,80 | 28,35 | 25,96 | 25,81 |

*, **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 6A2 - Resumo das análises de variância dos resultados do experimento "Crescimento do algodoeiro submetido ao herbicida trifloxysulfuron-sodium" das seguintes variáveis: área foliar (AF), matéria seca de caule principal (MSCP), matéria seca de folhas (MSF), matéria seca de folha do caule principal (MSFCP), matéria seca da parte aérea (BSPA) e razão de área foliar (RAF). Viçosa - MG, 2004

| Fonte de Variação | G L | Quadrado médio | | | | | |
|-------------------|-----|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|------------|
| | | AFT | MSCP | MSFT | MSFCP | MSPA | RAF |
| Dose | 1 | 48116,44 ^{ns} | 44,517** | 10,07** | 41,417** | 295,918** | 5544,00** |
| Época | 6 | 10274790** | 233,283** | 403,319** | 103,910** | 6312,947** | 24058,38** |
| D x E | 6 | 14285,0* | 3,367* | 6,451** | 3,777** | 17,740 ^{ns} | 1237,438** |
| Resíduo | 42 | 62312,86 | 0,490 | 1,408 | 0,339 | 9,908 | 134,639 |
| C V (%) | | 13,28 | 10,79 | 11,544 | 8,61 | 9,91 | 11,02 |

*, **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.