

Controle dos Rebrotamentos das Soqueiras do Algodoeiro Herbáceo em Plantio Direto no Cerrado





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-918X

Março, 2004

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 119

Controle dos Rebrotamentos das Soqueiras do Algodoeiro Herbáceo em Plantio Direto no Cerrado

José Carlos Corrêa
Jozeneida Lúcia Pimenta de Aguiar

Planaltina, DF
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Hozana Alvares de Oliveira*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos da capa: *José Carlos Corrêa*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*
Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2004): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.
Embrapa Cerrados.

C824c Corrêa, José Carlos.

Controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro herbáceo em plantio direto no Cerrado / José Carlos Corrêa, Jozeneida Lúcia Pimenta de Aguiar. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2004.

19 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 119)

1. Algodão herbáceo - herbicidas. 2. Herbicidas - controle de rebrotamento. I. Aguiar, Jozeneida Lúcia Pimenta de. II. Título. III. Série.

633.51 - CDD 21

© Embrapa 2004

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussões	10
Conclusões	17
Referências Bibliográficas	17

Controle dos Rebrotamentos das Soqueiras do Algodoeiro Herbáceo em Plantio Direto no Cerrado

José Carlos Corrêa¹

Jozeneida Lúcia Pimenta de Aguiar²

Resumo - O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia e a viabilidade econômica do uso de herbicidas para o controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) no sistema de plantio direto no Cerrado. O ensaio foi conduzido em duas épocas depois do corte do algodoeiro. Na primeira época (53 dias após o corte), foram aplicadas doses dos herbicidas: glyphosate (480g/litro do sal de isopropilamina), 2,4 D (806g/litro do sal dimetilamina do ácido 2,4 D-diclorofenoxiacético) e mistura dos dois ingredientes. Na segunda (161 dias após o corte), foram aplicadas doses de herbicidas e, 10 dias depois da aplicação, os rebrotamentos foram cortados. Nas áreas correspondentes às duas épocas, foram realizados os plantios do milho, da soja e do feijão. A aplicação de pequenas doses de herbicidas não controla os rebrotamentos das soqueiras necessitando de segunda aplicação. A melhor alternativa é o corte das plantas depois da colheita e o corte dos rebrotamentos antes do plantio da soja ou do feijão.

Termos para indexação: malvácea, sistema de produção, herbicida.

¹ Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Cerrados, correa@cpac.embrapa.br

² Econ., M.Sc., Embrapa Cerrados, joze@cpac.embrapa.br

Control of the regrowth in no-till cropping systems cotton in Brazilian's Cerrado

Abstract - *The effectiveness and the economical viability of the herbicide use for the control of the rebrote of the herbaceous cotton (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) was evaluated in no-till cropping systems. The experiment was carried out in two application dates in Planaltina, DF, Brazil. In the first date, accomplished 53 days after the cut of cotton crop, herbicide doses were applied: glyphosate (480g/litre of the isopropilamine salt), 2,4D (806g/litre of the salt dimetilamine of the acid 2,4 D-diclorophenoxyiacetic) and the mixture of these two ingredients. In the second application date, 161 days after the first cut, herbicides were applied and, ten days after the regrowth was cut. After the two applications, the area was cultivated by corn, soybean and bean. The treatment of cut after cotton harvest and another cut before the soybean and the bean were sown is the best alternative method to eliminate the socks.*

Index terms: malvaceae, production system, herbicide.

Introdução

O cultivo do algodoeiro herbáceo tem sido uma opção para integrar o sistema produtivo no Cerrado. Para o plantio dessa malvacea, são utilizadas práticas de preparo de áreas com implementos de discos (arado e grade) e de monocultivo que contribuem para a degradação dos solos. A época de plantio, o arranquio, a queima e a incorporação dos restos da cultura, imediatamente depois da colheita, são práticas recomendadas para reduzir as populações da broca-da-raiz, bicudo, lagarta-rosada, broca-do-ponteiro, assim como a quantidade de inócuos e doenças como murcha de *fusarium de verticillium*, ramulose e mancha-angular ([GRIDI-PAPP et al., 1992](#); [BELTRÃO; BEZERRA, 1993](#); [VIEIRA et al., 1999](#)). O método mais utilizado tem sido o mecânico, com o uso de arados, grades ou arracadores que revolvem o solo ([EMBRAPA, 1998](#)).

Segundo [Bertoni et al. \(1982\)](#), o preparo inadequado de áreas para o plantio do algodoeiro tem sido a principal causa da erosão dos solos no Estado de São Paulo. Entretanto, o plantio direto, com rotação de culturas, poderá ser uma alternativa para garantir um bom rendimento do algodoeiro herbáceo no Cerrado. Pesquisadores dos EUA ([BROWN et al., 1995](#); [BOQUET et al., 1997](#); [SMART; BRADFORD, 1998](#)) demonstraram que é possível produzir algodão em quantidade e qualidade de fibra iguais aos obtidos no sistema convencional. A principal vantagem do plantio direto foi o controle da erosão.

No Brasil, o plantio direto do algodoeiro tem sido pouco estudado. No Estado do Paraná, [Yamaoka \(1991\)](#) mostrou que o rendimento do algodoeiro em plantio direto foi superior ao do preparo convencional. Entretanto, observou que as falhas no estande devido às semeadoras pouco precisas e as dificuldades para destruir os rebrotamentos das soqueiras são problemas que podem inviabilizar a adoção do sistema. Estudos sobre o manejo dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro foram realizados por [Landivar et al. \(1996\)](#). Nesses estudos, esses autores utilizaram doses letais de glyphosate, aplicadas em pré-colheita no controle dos rebrotamentos da haste e por [Sparks et al. \(2002\)](#) que avaliaram a destruição da haste do algodoeiro em casa de vegetação e no campo com diferentes métodos de aplicação.

Nos últimos anos, com o desenvolvimento do algodoeiro no Cerrado, alguns cotonicultores vêm adotando o sistema de plantio direto. Entretanto, o controle dos rebrotamentos das soqueiras tem sido problemático, por causa da impossibilidade da incorporação dos restos culturais no solo. Na tentativa de encontrar solução para esse problema, fazem uso indiscriminado de produtos sem conhecimento da quantidade a ser aplicada, da época de aplicação e, principalmente, da eficácia e da viabilidade econômica.

Neste presente trabalho, objetivou-se avaliar a eficácia e a viabilidade econômica do uso de herbicidas no controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro em sistema de plantio direto.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Cerrados numa área experimental de plantio direto com sistemas de rotações soja-milheto-soja-milheto-algodoeiro; feijão-milheto-feijão-milheto-algodoeiro e milho-milheto-milho-algodoeiro instalados num Latossolo Vermelho-Amarelo de textura muito argilosa (61% de argila, 12% de silte e 27% de areia).

O plantio direto do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares foi realizado em novembro de 2000 sobre a palhada do milho. O espaçamento entre linhas do plantio foi de 1m. Depois da colheita, em 11 de maio de 2001, as plantas foram cortadas a 20 centímetros de altura do solo, com roçadeira hidráulica.

O controle de rebrotamentos das soqueiras foi realizado, depois do corte da cultura, em duas épocas. Para cada época, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições em parcelas de 60 m².

Na primeira época, 53 dias depois do corte, a altura das soqueiras rebrotadas era de 30 cm. Foram testados 12 tratamentos: 1 L (R1), 2 L (R2), 3 L (R3), 4 L (R4) e 5 L (R5)/hectare do herbicida glyphosate (sal de isopropilamina de N, 480g/litro); 1 L (D1), 2 L (D2), 3 L (D3) e 4 L (D4)/hectare do herbicida 2,4-D (sal dimetilamina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético, 806 g/litro) e mistura dos dois produtos em proporções de 1 L de glyphosate/2 L de 2,4-D (RD1/2), 2 L de 2,4-D/ 1 L de glyphosate (RD 2/1) e 2 L de glyphosate/ 2L de 2,4-D (RD2/2). O glyphosate é um herbicida sistêmico muito eficiente no controle de gramíneas e plantas daninhas perenes e o 2,4-D é hormonal do grupo dos fenoxiacéticos.

No momento da aplicação dos produtos não havia nebulosidade, a radiação solar era de 4067 calorias/cm², a umidade relativa média do ar de 35%, a temperatura média de 24,6 °C, a velocidade do vento de 1,85 m/segundo N-S e o solo apresentava baixo teor de umidade. Para avaliar os efeitos dos tratamentos, fez-se análise de variância repetida no tempo. Foram coletadas, em cada parcela, aos 36, 73 e 99 dias depois da aplicação dos herbicidas, amostras da biomassa das folhas dos rebrotamentos com um quadrado de madeira (1m x 1m) lançado três vezes ao acaso. O material foi secado em estufa a 60 °C até atingir peso constante. Aos 99 dias depois da aplicação dos herbicidas, observou-se que os rebrotamentos das soqueiras nos tratamentos R1, R2, R3, D1, D2, D3, RD1/2 e RD2/1 encontravam-se bem desenvolvidos. Considerando que seria inviável o plantio da soja, do feijão e do milho nessas áreas, aplicaram-se 2 L de glyphosate (2R) em cada área com os tratamentos R1, R2, R3, RD1/2 e 2 L de 2,4-D nas áreas com os tratamentos D1, D2, D3 e RD2/1.

Na segunda época, 161 dias depois do corte do algodoeiro, as soqueiras rebrotadas encontravam-se bem desenvolvidas com altura 60 cm. Para o controle dos rebrotamentos foram realizados os tratamentos: 2C (corte das soqueiras com triton a altura aproximada de 10 cm); 2C + 3R (aplicação de 3 L de glyphosate/hectare e, duas semanas após a aplicação do herbicida, corte das soqueiras com o triton numa altura de 10 cm); 2C + 3D (aplicação de 3 L de 2,4-D/hectare e, duas semanas depois da aplicação do herbicida, corte das soqueiras com o triton numa altura de 10 cm); 2C + RD2/1 (aplicação da mistura de 2 L de glyphosate + 1 L de 2,4-D e corte das soqueiras com o triton duas semanas depois da aplicação dos herbicidas). No momento da aplicação dos produtos, havia nebulosidade e a radiação solar era de 722,18 calorias/cm², a umidade relativa média do ar de 47%, a temperatura média de 23,7 °C, a velocidade do vento de 2,01 m/segundo N-S e o solo estava com baixo teor de umidade.

As aplicações dos herbicidas foram feitas com pulverizador de bico D2, trabalhando a pressão constante de 40 libras/pol² (CO²), consumindo o equivalente a 300 L de solução por hectare.

Em novembro, conforme os sistemas de rotação, foram realizados os plantios da soja variedade Emgopa, do feijão variedade Pérola e do milho cultivar Cargil 901 com plantadeira SMN-13 nas áreas correspondentes à primeira e à segunda época de controle. Os espaçamentos entre as linhas de cultivo foram de 0,40 m para a soja e feijão e 1,0 m para o milho. Durante o plantio da soja, do feijão e do milho, as soqueiras não prejudicaram a distribuição das sementes.

Antes da colheita da soja, do feijão e do milho, avaliou-se a porcentagem de soqueiras com rebrotamentos mortos, feita pelo processo visual, numa escala de 0 (dessecação nula) a 100 (dessecação total de soqueiras rebrotadas).

Em todas as parcelas, foram coletadas amostras de solo com estruturas deformada e indeformada nas profundidades de 0 a 20 cm. As amostras deformadas, coletadas semanalmente com o trado holandês durante todo o período experimental foram pesadas (peso do solo úmido) e postas para secar na estufa a 105 °C a fim de se determinar a umidade atual. As indeformadas, coletadas com cilindros de 100 cm³ de diâmetro, foram submetidas a tensões de 0,33 MPa e 1,5 MPa para a determinação da capacidade de campo e do ponto de murcha permanente, respectivamente, pelo método da centrífuga descrito por [Freitas Júnior e Silva \(1984\)](#).

Os dados das precipitações pluviométricas ocorridas em 2001 na estação meteorológica localizada a 50 m da área experimental foram acumulados em intervalos de sete dias.

A análise econômica foi baseada na receita bruta sobre o rendimento das culturas plantadas nas áreas após o controle dos rebrotamentos e o respectivo preço médio do feijão (R\$ 0,91/kg) do milho (R\$ 0,16/kg) e da soja (R\$ 0,36/kg), no período de janeiro de 2001 a junho de 2002 ([COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO](#)).

Os tratamentos com herbicidas foram comparados ao 2 C (corte das soqueiras sem uso de herbicidas) com base nos ganhos adicionais. Para avaliar os custos de produção de cada tratamento, foram considerados os seguintes parâmetros: custo do glyphosate (R\$13,00/L) e 2,4D (R\$ 20,00/L, custo das aplicações por pulverizador acoplado ao trator (R\$ 25,00/hectare) e custo do corte do rebrotamento, realizado com a roçadeira ou triton acoplados ao trator (R\$25,00/hectare).

Resultados e Discussões

Nos tratamentos, correspondentes à primeira época, observou-se redução da biomassa aérea dos rebrotamentos das soqueiras aos 37 e 64 dias depois da aplicação dos herbicidas ([Figura 1](#)). Entretanto, aos 99 dias (época próxima do plantio da soja, do feijão e do milho), houve aumento da biomassa dos

tratamentos com menores doses. Doses maiores de glyphosate (4 L e 5 L), 2,4-D (4 L) e mistura dos dois produtos na proporção de 2 L de glyphosate para 2L de 2,4 D (RD2/2) reduziram significativamente a biomassa ([Figura 2](#)). [Norman et al. \(2003\)](#) observaram que houve controle de 100% dos rebrotamentos do algodoeiro com o uso do herbicida 2,4 D amina aplicado duas vezes em período de 30 dias nas plantas recém-roçadas. Conforme [Melhorança \(2003\)](#), a dose mais eficiente e de maior praticabilidade econômica no controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro foi de três litros de glyphosate e um litro de 2,4-D amina / hectare.

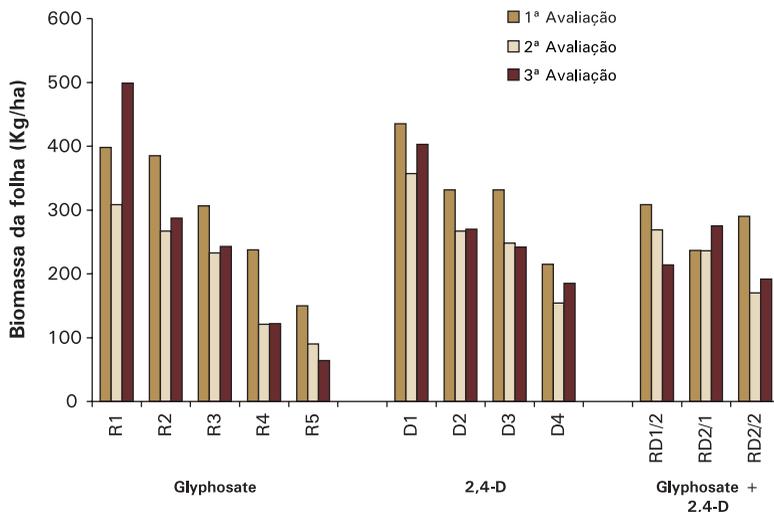


Figura 1. Peso da biomassa seca (kg/ha) das folhas do rebrotamento das soqueiras do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares após a aplicação do glyphosate: 1 L (R1), 2 L (R2), 3 L (R3), 4 L (R4), 5 L (R5), do 2,4-D: 1 L (D1), 2 L (D2), 3 L (D3), 4 L (D4) e mistura dos dois produtos em proporções de 1 L de glyphosate/2 L de 2,4-D (RD1/2), 2 L de 2,4-D/1 L de glyphosate (RD 2/1) e 2 L de glyphosate/2 L de 2,4-D (RD2/2). Avaliações realizadas aos 37 dias após a aplicação (primeira avaliação), aos 64 dias após a aplicação (segunda avaliação) e aos 99 dias após a aplicação (terceira avaliação).

Depois do corte do algodoeiro e durante o desenvolvimento dos rebrotamentos, a umidade do solo foi inferior a 1,5 MPa (ponto de murcha permanente). Entretanto, com o início das chuvas (setembro), houve aumento da umidade que

favoreceu o desenvolvimento dos rebrotamentos (Figura 3). Fatores como precipitação, temperatura, radiação solar, tipo de solo, umidade do solo, são os que mais influenciam a ação dos herbicidas sobre as plantas (HAMMERTON, 1967; VELLOSO; FLECK, 1980). Segundo Melo et al. (2003), o rebrotamento das soqueiras do algodoeiro é influenciado tanto pelo genótipo quanto por diversas variáveis do ambiente tais como as condições climáticas, tipo de solo, capacidade de retenção de água no solo, altura de corte das hastes, época de aplicação e dose dos produtos. Por sua vez, o processo transpiratório ocorre devido à demanda de umidade na atmosfera. A transpiração é necessária no processo de resfriamento da superfície foliar, para a distribuição da água e o transporte de nutrientes no interior da planta (AWAD; CASTRO, 1983). A aplicação de produtos químicos sobre as folhas, com propriedades antitranspirantes, segundo Davenport et al. (1972), pode aumentar a resistência à difusão do vapor de água, promover aumento do potencial da água na planta e evitar a dessecação.

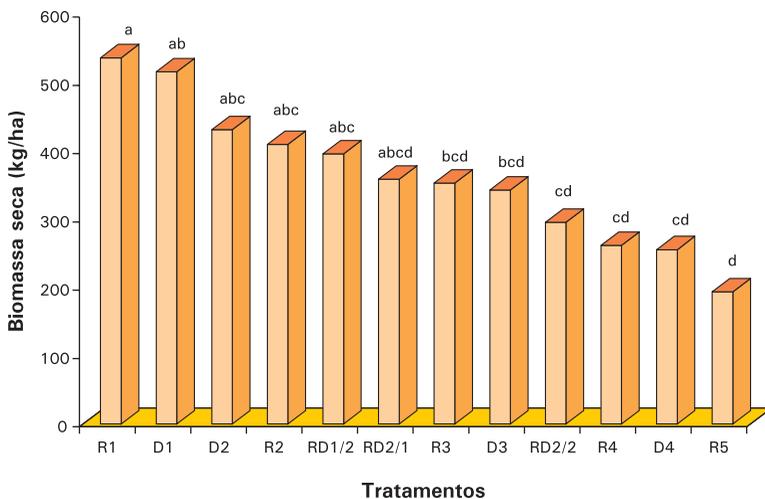


Figura 2. Biomassa aérea (folhas) seca dos rebrotamentos (kg/ha) do algodoeiro cultivar BRS Antares aos 99 dias após aplicação de herbicidas glyphosate: R1 (1 litro), R2 (2 litros), R3 (3 litros), R4 (4 litros), R5 (5 litros) e 2,4-D: D1 (1 litro), D2 (2 litros), D3 (3 litros) e D4 (4 litros) e mistura dos dois produtos em proporções de um litro de glyphosate/dois litros de 2,4-D (RD1/2), dois litros de 2,4-D/ um litro de glyphosate (RD 2/1) e dois litros de glyphosate/dois litros de 2,4-D (RD2/2). Médias com a mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%; $F=8,70$; $p<0,01$; CV (%) parcela=16,70.

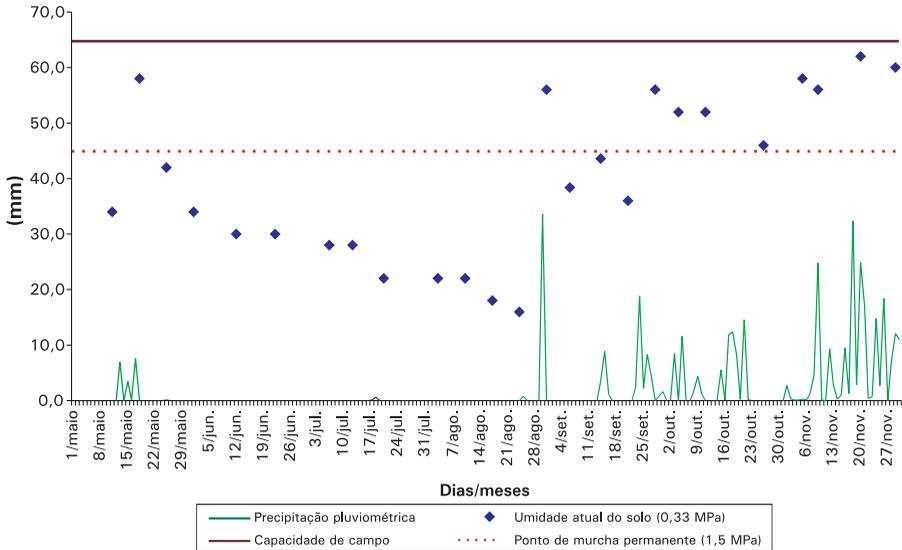


Figura 3. Dados de precipitação (ano agrícola 2001) da estação meteorológica da Embrapa Cerrados. Localizada a 50 m da área do experimento de controle dos rebrotamentos do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares; umidade atual do solo (mm); ponto de murcha permanente (1,5 MPa) e capacidade de campo (0,33MPa).

As porcentagens de soqueiras com rebrotamentos mortos entre as linhas do plantio da soja, do feijão e do milho são mostradas na [Tabela 1](#). Observa-se que não houve diferença significativa entre as áreas plantadas com soja; nas áreas plantadas com feijão, à exceção dos tratamentos 1C + R1 + 2R e 1C + D1 + 2D, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Nas áreas plantadas com milho, as menores porcentagens de socas com rebrotamentos mortos ocorreram onde houve menor aplicação de herbicidas (1C + R1 + 2R2, 1C + R2 + 2R, 1C + R3 + 2R, 1C + D1 + 2D, 1C + D2 + 2D e 1C + D3 + 2D) depois do corte do algodoeiro. Nas áreas plantadas com soja e feijão, o controle dos rebrotamentos foi mais eficiente em relação ao do milho devido ao menor espaçamento entre as linhas de plantio da soja e do feijão e a rapidez de cobertura dessas culturas.

As áreas cultivadas com milho, sem o controle eficaz dos rebrotamentos das soqueiras, poderão ser fontes de pragas e doenças para o algodoeiro na safra seguinte. Durante o período de entressafra, não poderão existir plantas

vegetando ou rebrotando. Conforme [Yamaoka e Pires \(1993\)](#), quando não é realizada uma correta destruição de socas, o bicudo poderá se estabelecer lentamente na lavoura, permanecendo nas bordaduras até os 70 dias e distribuindo a partir dos 90 dias com explosão populacional na fase de safra. Entretanto, no sistema de plantio direto, com rotação de culturas e plantas de cobertura, esses riscos poderão ser reduzidos.

Tabela 1. Porcentagem das soqueiras do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares com rebrotamentos mortos nas áreas de plantio da soja variedade Emgopa 316, do feijão variedade Pérola e do milho Cargil 90¹.

Tratamento	Soja	Feijão	Milho
	%		
1C ⁽²⁾ + R1* + 2R**	90,0 aA	80,0 bB	20,0 dC
1C + R2* + 2R	100,0 aA	90,0 abB	25,0 dC
1C + R3* + 2R	100,0 aA	90,0 abB	50,0 cdC
1C + R4*	100,0 aA	90,0 abB	90,0 abB
1C + R5*	100,0 aA	90,0 abB	100,0 aA
1C + D1* + 2D**	100,0 aA	80,0 bB	20,0 dC
1C + D2* + 2D	100,0 aA	90,0 abA	30,0 dB
1C + D3* + 2D	100,0 aA	95,0 aA	60,0 cdB
1C + D4*	100,0 aA	95,0 aA	100,0 aA
1C + RD1/2* + 2R**	100,0 aA	90,0 abB	90,0 abB
1C + RD2/1* + 2D	100,0 aA	100,0 aA	90,0 abA
1C + RD2/2*	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA
2C ⁽³⁾	95,0 aA	90,0 abA	80,0 bcB
2C + 3R***	95,0 aA	90,0 abA	80,0 bcB
2C + 3D***	100,0 aA	90,0 abA	90,0 abA
2C + RD2/1***	100,0 aA	90,0 abA	85,0 abA
F	4,0	7,06	72,8
CV	4,24	3,68	8,3
Dms	0,653	0,769	0,97

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

² Corte do algodoeiro com a roçadeira.

(*) Primeira aplicação (53 dias após o corte do algodoeiro) do glyphosate: 1 L (R1), 2 L (R2), 3 L (R3), 4 L (R4), 5 L (R5), do 2,4-D: 1 L (D1), 2 L (D2), 3 L (D3), 4 L (D4) e mistura dos dois produtos em proporções de 1 L de glyphosate/ 2 L de 2,4-D (RD1/2), 2 L de 2,4-D/ 1 L de glyphosate (RD 2/1) e 2 L de glyphosate/ 2 L de 2,4-D (RD2/2).

(**) Segunda aplicação de herbicida glyphosate (2R) e 2,4-D (2D) nas soqueiras com rebrotamentos das áreas com os tratamentos da primeira época de aplicação que não foram eficazes no controle.

(***) Aplicação de herbicidas correspondente à segunda época de aplicação nas socas com rebrotamentos do algodoeiro aos 161 dias depois do corte: 3 L de glyphosate (3R) e 3 L de 2,4 D (3D)

³ Corte das soqueiras triton aos 161 dias depois do corte do algodoeiro (1C).

Na Tabela 2, observa-se que os rendimentos foram significativamente maiores nos tratamentos 2C + 3D para a soja, 1C + RD1/2 + 2D para o feijão e 2C + RD2/1 para o milho. Entretanto, conforme a Tabela 3, a receita líquida obtida com o plantio do milho e da soja, quando comparada com o tratamento 2C (dois cortes), é negativa. Nas áreas plantadas com feijão, por causa do alto preço do produto no mercado, a receita líquida foi positiva em alguns tratamentos com o uso de herbicidas.

Tabela 2. Rendimentos (kg/ha) do feijão, cultivar Pérola, da soja cultivar Emgopa 316 e do milho Cargil 901, nas áreas sob controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares.

Tratamento	Soja	Feijão	Milho
1C ⁽²⁾ + R1* + 2R**	3366,7 abcde	2476,6 d	10450,0 ij
1C + R2* + 2R	3533,3 abc	2783,3 abcd	10600,0 ij
1C + R3* + 2R	3560,0 ab	2850,0 abc	11093, 3 hi
1C + R4* + 2R	2300,0 f	2500,0 d	12226,7 def
1C + R5*	3200,0 abcde	2700,0 bcd	10100,0 jk
1C + D1* + 2D**	3400,0 abcd	2800,0 abcd	11930,0 fg
1C + D2* + 2D	2900,0 e	2483,3 d	9500,0 kl
1C + D3* + 2D	3033,3 de	2850,0 abc	12086,7 ef
1C + D4* + 2D	3066,7 cde	2950,0 ab	9266,7 l
1C + RD1/2* + 2R**	3166,7 bcde	2466,6 d	10966,7 hi
1C + RD2/1* + 2R	3233,3 abcde	2643,3 bcd	11400,0 gh
1C + RD1/2* + 2D	3433,3 abcd	3073,3 a	13320,0 ab
1C + RD2/1* + 2D	3526,7 abc	2926,6 ab	13300,0 abc
1C + RD2/2*	3283,3 abcde	2856,6 abc	12633,3 cde
2C ⁽³⁾	3433,3 abcd	2726,6 bcd	13383,3 ab
2C + 3R***	3433,3 abcd	2770,0 abcd	12783,3 bcd
2C + 3D***	3666,7 a	2666,6 bcd	13200,0 abc
2C + RD2/1***	3300,0 abcde	2566,6 cd	13576,7 a
F	12,0	8,11	121,8
CV (%)	4,79	3,99	1,86
Dms	0,85	0,79	0,98

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

² Corte do algodoeiro com a roçadeira.

(* Primeira aplicação de herbicidas (53 dias depois do corte do algodoeiro): a) glyphosate: R1 (1 L), R2 (2 L), R3 (3 L), R4 (4 L) e R5 (5 L)/ha; b) 2,4-D: D1 (1 L), D2 (2 L), D3 (3 L), D4 (4 L)/ha e mistura dos dois produtos em proporções de 1 L de glyphosate/ 2 L de 2,4-D (RD1/2), 2 L de 2,4-D/ 1 L de glyphosate (RD 2/1) e 2 L de glyphosate/ 2 L de 2,4-D (RD2/2)/ha.

(**) Segunda aplicação de herbicida glyphosate (2R) e 2,4-D (2D) nas soqueiras com rebrotamentos das áreas com os tratamentos da primeira época de aplicação que não foram eficazes no controle.

(***) Aplicação de herbicidas correspondente à segunda época de aplicação nas socas com rebrotamentos do algodoeiro aos 161 dias depois do corte: 3 L de glyphosate (3R) e 3 L de 2,4 D (3D).

³ Corte das soqueiras com triton aos 161 dias depois do corte do algodoeiro (1C).

Tabela 3. Despesa adicional para o controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro herbáceo cultivar BRS Antares com uso de herbicidas e receita líquida em relação ao tratamento 2C (dois cortes sem uso de herbicidas).

Tratamentos	Despesa adicional por tratamento (R\$/ha)	Despesa adicional em relação ao tratamento 2C (R\$/ha)	Receita líquida das áreas cultivadas		
			soja (R\$/ha)	feijão (R\$/ha)	milho (R\$/ha)
1C ⁽¹⁾ + R1* + 2R**	114,00	64,00	-76,96	-291,50	-749,28
1C + R2* + 2R	127,00	77,00	-29,84	-25,13	-522,28
1C + R3* + 2R	140,00	90,00	-33,12	22,84	-456,40
1C + R4* + 2R	153,00	103,00	-499,72	-308,66	-288,12
1C + R5*	115,00	65,00	-137,72	-88,66	-590,28
1C + D1* + 2D**	135,00	85,00	-85,72	-17,66	-317,48
1C + D2* + 2D	155,00	105,00	-285,72	-326,13	-726,28
1C + D3* + 2D	175,00	125,00	-257,84	-12,16	-332,52
1C + D4* + 2D	195,00	145,00	-265,96	58,84	-1124,68
1C + RD1/2* + 2R**	154,00	104,00	-191,12	-340,60	-490,72
1C + RD2/1* + 2R	147,00	97,00	-157,84	-172,53	-414,28
1C + RD1/2* + 2D	168,00	118,00	-106,84	197,77	-128,08
1C + RD2/1* + 2D	161,00	111,00	-66,00	71,00	-124,28
1C + RD2/2*	91,00	41,00	-83,84	77,30	-161,00
2C ⁽²⁾	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2C + 3R***	114,00	64,00	-46,72	-23,96	-160,00
2C + 3D***	135,00	85,00	-10,12	-130,50	-114,28
2C + RD2/1***	121,00	71,00	-107,72	-253,91	-40,12

⁽¹⁾ Corte do algodoeiro com a roçadeira.

^(*) Primeira aplicação de herbicidas (53 dias depois do corte do algodoeiro): glyphosate: R1 (1 L), R2 (2 L), R3 (3 L), R4 (4 L) e R5 (5 L)/ha; 2,4D: D1 (1 L), D2 (2 L), D3 (3 L), D4 (4 L)/ha e mistura dos dois produtos em proporções de 1 L de glyphosate/2 L de 2,4-D (RD1/2), 2 L de 2,4-D/ 1 L de glyphosate (RD 2/1) e 2 L de glyphosate/2 L de 2,4-D (RD2/2)/ha.

^(**) Segunda aplicação de herbicida glyphosate (2R) e 2,4-D (2D) nas soqueiras com rebrotamentos das áreas com os tratamentos da primeira época de aplicação que não foram eficazes no controle.

^(***) Aplicação de herbicidas correspondente à segunda época de aplicação nas soqueiras com rebrotamentos do algodoeiro aos 161 dias depois do corte: 3 L de glyphosate (3R) e 3 L de 2,4 D (3D).

⁽²⁾ Corte das soqueiras com triton aos 161 dias depois do corte do algodoeiro (1C).

Conclusões

1. A aplicação de pequenas doses de glyphosate ou 2,4-D não controla os rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro, necessitando de uma segunda aplicação.
2. A melhor alternativa para o controle dos rebrotamentos das soqueiras do algodoeiro é o corte das plantas depois da colheita e dos rebrotamentos antes do plantio da soja ou do feijão.

Agradecimento

A Wilton Ribeiro de Rezende, Técnico Agrícola da Embrapa Cerrados, pela colaboração na condução dos experimentos.

Referências Bibliográficas

AWAD, M.; CASTRO, P. R. C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: 1983. 177 p.

BELTRÃO, N. E. de M.; BEZERRA, J. R. C. de M. **Recomendações técnicas para o cultivo do algodoeiro herbáceo de sequeiro e irrigado nas regiões Nordeste e Norte do Brasil**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1993. 72 p. (Embrapa-CNPA. Circular Técnica, 17).

BERTONI, J.; PASTANA, F.I.; LOMBARDI NETO, F.; BENATTI JR., R. **Conclusões gerais das pesquisas sobre conservação do solo, no Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1982. 57 p. (IAC. Circular, 20).

BOQUET, D. J.; HUTCHINSON, R. L.; THOMAS, W. J.; BROWN, R. E. A. Tillage and cover crop effects on cotton growth, yield, and soil organic matter. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1997, New Orleans. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1997. p. 639-641.

BROWN, S. M.; WITWELL, T.; TOUCHTON, J. T.; BURMESTER, C. H. Conservation tillage systems for cotton production. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 49, p. 1256-1260, 1995.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Publicações/indicadores. Disponível em: www.conab.gov.br/>. Acesso em: 2003.

DAVENPORT, D. C.; MARTIN, P. E.; HAGAN, R. M. Antitranspirants for conservation of leaf water potential of transplanted citrus trees. **Hort Science**, Alexandria, v. 7, p. 511-512, 1972.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. **Algodão**: informações técnicas. Dourados: Embrapa-CPAO; Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1998. 267p. (Embrapa-CPAO. Circular Técnica, 7).

FREITAS JUNIOR, E. de; SILVA, E. M. da. Uso da centrífuga para determinação da curva de retenção de água do solo, em uma única operação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n. 11, p.1423-1428, nov. 1984.

GRIDI-PAPP, I. L.; CIA, E.; FUZZATTO, M. G.; SILVA, M. M.; FERRAZ, C. A. M.; CARVALHO, N. de; CARVALHO, L. H.; SABINO, N. P.; KONDO, J. L.; PASSO, S. M. de G; CHIAVEGATO, E. J.; CAMARGO, P. P. de; CAVALERJ, P. A. **Manual do produtor de algodão**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. 158 p.

HAMMERTON, J. L. Environmental factors and susceptibility to herbicides. **Weeds**, Champaign. v. 15, n. 4, p. 330-336, 1967.

LANDIVAR, J. A.; CREEKMORE, K.; MOSELEY, D. Application of sub-lethal rates of glyphosate to control regrowth in cotton. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1996. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1996. p. 1161-1164.

MELHORANÇA, A. L. Destruição química dos restos culturais do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Algodão, 2003. 1 CD-ROM.

MELO, F. L. de A. M.; CHIAVEGATO, E. J.; KUBIAK, D. M. Manejo químico da rebrota do algodoeiro no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Algodão, 2003. 1 CD-ROM.

NORMAN, J. W. Jr.; GREENBERG, S.; SPARKS, A. N. Jr.; STICHLER, G. Termination of cotton stalks with herbicides in the lower Rio Grande Valley of Texas. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2003, Nashville TN. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 2003. CD-ROM

SMART, J. R., BRADFORD, J.M. No-tillage cotton yields and economics for south Texas. In: BELT WIDE COTTON CONFERENCES, 1998, San Diego. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1998. p. 624-626.

SPARKS, A. N. Jr.; NORMAN, J. W. Jr.; STICHLER, C.; BREMER, J.; GREENBERG, S. Cotton stalk destruction with selected herbicides and effects of application methodology. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2002, Atlanta GA. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 2002. CD-ROM.

VELLOSO, J. A. R. O.; FLECK, N. G. Comportamento de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em resposta a diferentes épocas de aplicação do Metribuzin. **Planta Daninha**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 35-40, 1980.

VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B.; AZEVÊDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, O. R. R. F. Destruição dos restos culturais. In: BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O Agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 603-615.

YAMAOKA, R. **Plantio direto no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1991. 241 p. (IAPAR. Circular Técnica, 23).

YAMAOKA, R. S.; PIRES, J. R. Práticas culturais. In: IAPAR. **Recomendações para a cultura do algodoeiro no Paraná**. Londrina, 1993. p. 17-27. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 107).