

EFICÁCIA DE GLYPHOSATE EM PLANTAS DE COBERTURA¹

Efficacy of Glyphosate in Cover Crops

TIMOSSI, P.C.², DURIGAN, J.C.³ e LEITE, G.J.⁴

RESUMO - Objetivou-se comparar a eficácia de três dosagens do herbicida glyphosate para a dessecação de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e vegetação espontânea, visando a adoção do sistema plantio direto. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, num esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Testaram-se três tipos de cobertura vegetal e três dosagens de glyphosate (1,44, 2,16 e 2,88 kg ha⁻¹). Aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), foram feitas avaliações visuais da porcentagem de controle das coberturas vegetais e, aos 45 DAA, avaliações visuais da porcentagem de reinfestação da área. Concluiu-se que, para as espécies que compunham a vegetação espontânea, o uso de 1,44 kg ha⁻¹ proporcionou bom controle, sem no entanto evitar rebrotes de *Digitaria insularis*. Para as braquiárias, a mesma taxa de controle foi observada a partir de 2,16 kg ha⁻¹. A camada de palha das braquiárias sobre o solo não foi capaz de suprimir a emergência de *Cyperus rotundus*, *Alternanthera tenella*, *Raphanus raphanistrum*, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla*.

Palavras-chave: *Brachiaria* sp., dessecação, plantio direto.

ABSTRACT - This work aimed to compare rates of glyphosate to desiccate ***Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*** cv. Marandu and spontaneous plants (weeds), aiming to adopt the no-tillage system. A randomized block experimental design in a factorial scheme was used (3x3), with four replications. The factors consisted of three species of cover crops and three rates of glyphosate (1.44, 2.16 and 2.88 kg ha⁻¹). At 7, 14, 21 and 28 days after application of the herbicide, visual evaluations of the percentage of cover crop control were carried out and at 45 days of the reinfestation percentage of the area. It was concluded that the spontaneous plants presented a good control at 1.44 kg ha⁻¹, without, however, preventing ***Digitaria insularis*** sprouts. The same control rate starting at 2.16 kg ha⁻¹ was observed for the ***Brachiaria*** species. The straw layer of these cover crops on the soil was not able to suppress the emergence of ***Cyperus rotundus*, *Alternanthera tenella*, *Raphanus raphanistrum*, *Bidens pilosa* and *Euphorbia heterophylla***.

Keywords: *Brachiaria* sp., desiccation, no-tillage.

INTRODUÇÃO

Na busca por boas plantas de cobertura do solo, com características adequadas para o sistema plantio direto, as espécies do gênero *Brachiaria* aparecem como alternativas viáveis. Elas são consideradas grandes vilãs na agricultura convencional e, ao mesmo tempo, tornam-se importantes aliadas para a formação

de palha no sistema plantio direto, quando implantadas em locais desfavoráveis ao acúmulo de palha sobre o solo.

A dessecação da cobertura vegetal para o plantio direto, segundo Kozłowski (2001), pode ser feita com os herbicidas glyphosate, sulphosate, diquat e paraquat. Contudo, em espécies semiperenes e perenes, os herbicidas

¹ Recebido para publicação em 22.11.2006 e na forma revisada em 4.8.2006.

² Eng.-Agrônomo, D.S. em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – FCAV-UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900 Jaboticabal-SP, <ptimossi2004@yahoo.com.br>;

³ Prof. Titular do Departamento de Fitossanidade – FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, <jdurigan@fcav.unesp.br>; ⁴ Técnico Agrícola do Departamento de Fitossanidade – FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, <gilsonjleite@yahoo.com.br>.



de ação local não têm apresentado boa eficácia, podendo ocorrer muitos rebrotos e reinfestações na área.

As dosagens dos herbicidas, utilizadas para a dessecação, podem variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento das plantas. Em algumas espécies, a quantidade de massa vegetal também poderá influenciar a dosagem exigida para a sua total dessecação. Diversas dosagens do herbicida glyphosate têm sido testadas para o controle das mais variadas espécies e quantidades de massa vegetal de plantas de cobertura (Pereira, 1996; Correia, 2002).

O eficiente controle químico das plantas de cobertura é o ponto-chave para o sucesso no estabelecimento de culturas graníferas. Assim, o controle das plantas de cobertura e da infestação por plantas daninhas (Almeida, 1991) antes da semeadura permite que a cultura tenha desenvolvimento inicial livre de interferências e impede que ocorram rebrotos e reinfestações na área, facilitando a ação de herbicidas complementares, após a emergência da cultura.

Neste trabalho, objetivou-se comparar três dosagens do herbicida glyphosate para a dessecação de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e vegetação espontânea, além da capacidade de supressão pela cobertura morta da reinfestação por plantas daninhas, para a adoção do sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado de fevereiro a abril de 2005, em área experimental pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Jaboticabal. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa, com topografia suavemente ondulada e condições de boa drenagem.

As coberturas vegetais em estudo foram capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e vegetação espontânea. A área experimental era proveniente de segundo ano agrícola após a adoção do sistema plantio direto.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, num esquema fatorial

3x3, com quatro repetições. Os fatores foram constituídos por três coberturas vegetais (*B. decumbens*, *B. brizantha* e vegetação espontânea) e três dosagens de glyphosate¹ (1,44, 2,16 e 2,88 kg ha⁻¹). Cada parcela experimental apresentava-se com dimensões de 5 x 6 m, totalizando área de 30 m².

Nas coberturas proporcionadas pelas braquiárias, constatava-se apenas a presença da espécie em estudo. Já a vegetação espontânea era composta de 50% de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), 40% de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e de outras espécies com porcentagens menos expressivas, como apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*).

No momento da aplicação do herbicida para a dessecação, as plantas de *B. decumbens* apresentavam-se em pleno florescimento, com 0,6 a 0,7 m de altura e 7,4 t ha⁻¹ de massa seca; *B. brizantha*, em estágio vegetativo, com 0,8 a 0,9 m e 14,6 t ha⁻¹; e a vegetação espontânea, com a maioria das espécies em pleno florescimento e 0,7 m de altura e 5,2 t ha⁻¹.

A aplicação do glyphosate foi feita com pulverizador costal pressurizado a CO₂ (210 kPa), munido de barra com seis bicos de jato plano (tipo “leque”) e pontas DG11002, espaçados de 0,5 m. O consumo de calda foi equivalente a 200 L ha⁻¹. As condições atmosféricas no momento da aplicação (9h40 às 11h10) foram: temperatura do ar de 27,1 °C; temperatura do solo (a 0,05 m de profundidade) de 24,3 °C; ventos entre 1,0 e 1,5 m s⁻¹; umidade relativa do ar de 60%; boa umidade à superfície; e céu com ausência de nuvens. As médias mensais de temperatura média do ar e o total das precipitações pluviométricas, ocorridas durante o período experimental, são apresentados na Figura 1.

Aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) do herbicida foram realizadas avaliações visuais da porcentagem de dessecação das coberturas vegetais. Aos 45 DAA, avaliou-se visualmente a porcentagem de cobertura vegetal proporcionada pelos rebrotos e reinfestações pelas plantas daninhas oriundas do banco de sementes da área.

¹ Roundup Original (360 g e. a. L⁻¹).

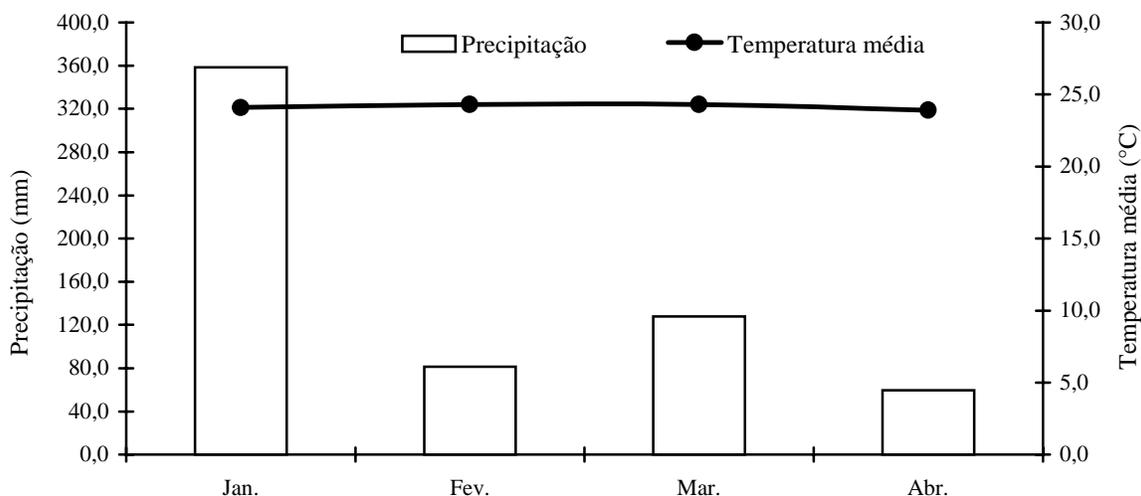


Figura 1 - Médias mensais de temperatura média do ar e total de precipitações pluviométricas, ocorridas durante o período de condução do experimento. Jaboticabal-SP, 2005.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância e, para comparação das médias, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação feita aos 7 DAA (Tabela 1), evidencia-se maior porcentagem de controle da vegetação espontânea. A menor porcentagem de controle foi atribuída a *B. brizantha*. Quanto à dosagem do herbicida, nota-se semelhança no controle das coberturas vegetais a partir de 2,16 kg ha⁻¹.

Na vegetação espontânea, aos 14 DAA (Tabela 2), a menor porcentagem de controle obtida, quando se utilizou a menor dosagem do herbicida (1,44 kg ha⁻¹), foi devido aos rebrotes das plantas de capim-amargoso. Para o capim-carrapicho, segunda planta daninha mais importante da comunidade infestante presente, houve controle total (100%). Para essa mesma dosagem, pode-se constatar que *B. decumbens* e *B. brizantha* mostraram-se menos suscetíveis, porém ainda não apresentavam indícios de rebrotes. Cabe salientar que, nessa época, a semeadura de culturas de verão poderia ser realizada sobre a massa da vegetação espontânea, enquanto nas braquiárias a situação não era a mesma, pois as plantas não se apresentavam secas o suficiente para um bom corte da palha pelos discos de corte

da semeadora. Segundo Grego (2002), a dessecação em época inadequada pode levar a uma menor eficiência e rendimento da semeadora, pelo embuchamento e pela dificuldade de corte, causando desuniformidade no estande da cultura. No entanto, agricultores, visando prolongar o período de semeadura, muitas vezes não aguardam a morte total das coberturas. No caso das braquiárias, a realização da

Tabela 1 - Análise de variância, com valores de F e coeficientes de variação, além da comparação entre as médias pelo teste de Tukey, realizada com as médias obtidas na avaliação visual de dessecamento das coberturas vegetais, em diferentes épocas após a aplicação do herbicida glyphosate. Jaboticabal-SP, 2005

Variável	7 DAA ^{1/}	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Coberturas (C)	649,53 **	93,14 **	23,90 **	15,26 **
Dos. do herbicida (H)	21,94 **	46,51 **	34,86 **	34,15 **
C x H	2,71 ns	3,36 **	5,67 **	5,32 **
Coberturas				
Vegetação espontânea	80,41 a			
<i>Brachiaria decumbens</i>	75,00 b			
<i>Brachiaria brizantha</i>	34,16 c			
Dosagem do Herbicida				
1,44 kg ha ⁻¹	57,92 b			
2,16 kg ha ⁻¹	65,00 a			
2,88 kg ha ⁻¹	66,67 a			
DMS a 5%	3,50			
CV (%)	5,4	2,7	2,1	1,5

^{1/} DAA - Dias após a aplicação.



semeadura de culturas enquanto se está processando a ação herbicida pode levar à maior ocorrência de rebrotos destas, além de possíveis efeitos alelopáticos, e, conseqüentemente, interferir no crescimento inicial das culturas (Timossi et al., 2004).

Nas Tabelas 3 e 4, na interação significativa observada aos 21 e 28 DAA, verifica-se superior porcentagem de controle da vegetação espontânea, quando submetida à aplicação de 1,44 kg ha⁻¹ de glyphosate, comparada às braquiárias. Nessas avaliações pôde-se constatar também que plantas de trapoeraba presentes na vegetação espontânea, embora em baixa densidade, mostraram-se tolerantes à aplicação do herbicida glyphosate, em quaisquer das dosagens utilizadas. Ainda, quando se comparam as porcentagens de dessecação das braquiárias, constata-se semelhança entre as dosagens de 2,16 e 2,88 kg ha⁻¹. Assim, a partir de 21 DAA já seria possível e interessante a semeadura de culturas de verão, quando ministrada a dosagem a partir de 2,16 kg ha⁻¹.

Na vegetação espontânea, embora tenha sido constatada a presença de algumas plantas de capim-amargoso com rebrotos, com possibilidade de perenização, após o uso de glyphosate a 1,44 kg ha⁻¹ houve igualdade estatística para todas as dosagens utilizadas.

Foi constatada boa porcentagem de controle das braquiárias, com dosagem igual e/ou superior a 2,16 kg ha⁻¹ de glyphosate. No entanto, até mesmo na maior dosagem utilizada (2,88 kg ha⁻¹) não houve total supressão de rebrotos, principalmente em *B. decumbens*.

Aos 45 DAA foi avaliada a porcentagem de cobertura vegetal, proveniente de rebrotos das coberturas vegetais, somados às reinfestações por plantas daninhas. A vegetação espontânea proporcionou menor porcentagem de cobertura do solo, comparada às braquiárias. Embora tenha se apresentado com boa taxa de cobertura do solo quando viva, não manteve a mesma condição ao ser dessecada. Em razão disso, houve maior reinfestação por plantas daninhas na vegetação espontânea (Figura 2).

Tabela 2 - Desdobramento da interação significativa para os resultados obtidos na avaliação visual de dessecação das coberturas vegetais, realizada aos 14 dias após a aplicação do herbicida glyphosate. Jaboticabal-SP, 2005

Dosagem do herbicida glyphosate	Dessecação das coberturas vegetais (%)		
	Vegetação espontânea	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i>
1,44 kg ha ⁻¹	94,50 b ^{1/} A	87,50 b B	77,50 c C
2,16 kg ha ⁻¹	98,50 ab A	94,00 a B	83,75 b C
2,88 kg ha ⁻¹	99,75 a A	97,25 a A	91,25 a B
DMS (5%)			
Herb. dentro de coberturas		4,31	
Cob. dentro de herbicidas		4,31	

^{1/} Médias na mesma linha, seguidas de letras maiúsculas iguais, e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 3 - Desdobramento da interação significativa para os resultados obtidos na avaliação visual de dessecação das coberturas vegetais, realizada aos 21 dias após a aplicação do herbicida glyphosate. Jaboticabal-SP, 2005

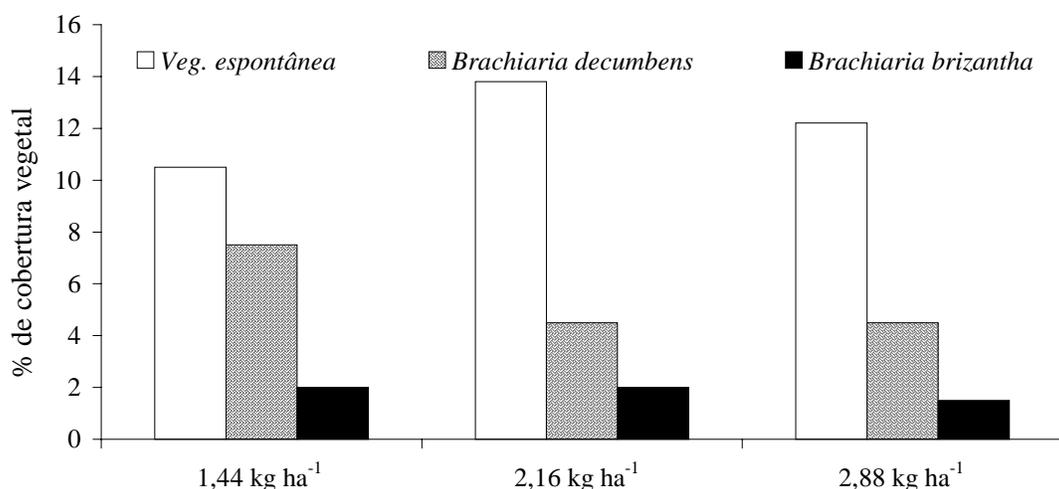
Dosagem do herbicida glyphosate	Dessecação das coberturas vegetais (%)		
	Vegetação espontânea	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i>
1,44 kg ha ⁻¹	98,25 a ^{1/} A	91,25 b B	87,50 b C
2,16 kg ha ⁻¹	99,25 a A	96,50 a A	96,25 a A
2,88 kg ha ⁻¹	100,00 a A	99,00 a A	97,25 a A
DMS (5%)			
Herb. dentro de coberturas		3,49	
Cob. dentro de herbicidas		3,49	

^{1/} Médias na mesma linha, seguidas de letras maiúsculas iguais, e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 4 - Desdobramento da interação significativa para os resultados obtidos na avaliação visual de dessecamento das coberturas vegetais, realizada aos 28 dias após a aplicação do herbicida glyphosate. Jaboticabal-SP, 2005

Dosagem do herbicida Glyphosate	Dessecamento das coberturas vegetais (%)		
	Vegetação espontânea	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i>
1,44 kg ha ⁻¹	98,25 a ^{1/} A	94,25 b B	91,25 b C
2,16 kg ha ⁻¹	99,25 a A	97,25 a A	98,00 a A
2,88 kg ha ⁻¹	100,00 a A	99,50 a A	98,50 a A
DMS (5%)			
Herb. dentro de coberturas	2,59		
Cob. dentro de herbicidas	2,59		

^{1/} Médias na mesma linha, seguidas de letras maiúsculas iguais, e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

**Figura 2** - Médias da porcentagem de cobertura vegetal, proveniente de rebrotes e reinfestações por plantas daninhas, aos 45 dias após a aplicação do glyphosate. Jaboticabal-SP, 2005.

Brachiaria decumbens, por apresentar menor acúmulo de massa vegetal seca sobre o solo, comparada a *B. brizantha*, proporcionou maior porcentagem de reinfestação. Além de rebrotes de *B. decumbens*, houve a emergência de tiririca (*Cyperus rotundus*), apaga-fogo (*A. tenella*), nabiça (*Raphanus raphanistrum*) e picão-preto (*Bidens pilosa*). Cabe salientar que essas espécies de plantas daninhas, exceto tiririca, emergiram onde havia menor quantidade de palha sobre o solo. Constatou-se emergência e/ou reinfestação da área de forma esparsa e bem reduzida onde houve acúmulo de massa vegetal seca sobre o solo em grandes quantidades.

Brachiaria brizantha, devido à maior quantidade de massa vegetal seca (14,6 t ha⁻¹),

cobrindo totalmente o solo, promoveu boa supressão da cobertura vegetal proveniente da comunidade infestante. A baixa porcentagem de reinfestação foi proveniente da emergência de tiririca e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). Também, por se apresentar em estágio vegetativo no momento da aplicação do herbicida, mostrou menor porcentagem de rebrotes, exceto na dosagem de 1,44 kg ha⁻¹, que se mostrou insuficiente para o controle da massa vegetal.

As plantas de cobertura, em sistema plantio direto, podem ajudar no controle de plantas daninhas, integrando-se aos demais métodos de controle utilizados (Gallagher et al., 2003). Apesar de toda a influência da cobertura morta sobre a taxa de emergência de plantas



daninhas, sabe-se que determinadas espécies não respondem a essas intervenções e se estabelecem na área. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os obtidos por Silva et al. (2003) e Durigan et al. (2004), quando verificaram baixa influência da palha residual de cana-de-açúcar sobre a emergência de tiririca, e por Maciel et al. (2003) e Martins et al. (1999), que constataram emergência de amendoim-bravo em cobertura morta de *B. decumbens* e palha residual de cana-de-açúcar. Isso faz com que haja necessidade do manejo complementar para o controle de plantas daninhas provenientes de fluxos de emergência posteriores à dessecação.

Pode-se concluir que as espécies que compunham a vegetação espontânea foram bem dessecadas, mesmo na menor dosagem do herbicida glyphosate, sem, no entanto, evitar-se a presença de alguns rebrotes de capim-amargoso. O controle das braquiárias foi muito bom a partir da dosagem de 2,16 kg ha⁻¹, embora também não tenha sido capaz de evitar totalmente os rebrotes. A camada de palha sobre o solo das braquiárias não foi capaz de suprimir a emergência de tiririca (*Cyperus rotundus*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), nabiça (*Raphanus raphanistrum*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*).

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, F. S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 1991. 34 p. (Circular, 67).
- CORREIA, N. M.; SOUZA, I. F.; KLINK, U. P. Palha de sorgo associada ao herbicida imazamox no controle de plantas daninhas na cultura da soja em sucessão. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 483-489, 2005.
- DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, G. J. Controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus*), com e sem cobertura do solo pela palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 127-135, 2004.
- GALLAGHER, R. S.; CARDINA, J.; LOUX, M. Integration of cover crops with postemergence herbicides in no-till corn and soybean. **Weed Sci.**, v. 51, p. 995-1001, 2003.
- GREGO, C. R.; BENEZ, S. H. Manejo da cobertura vegetal do solo na implantação da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) semeada com dois mecanismos sulcadores. **Energia Agric.**, v. 18, n. 3, p. 48-52, 2003.
- KOZLOWSKI, L. A. Aplicação sequencial de herbicidas de manejo na implantação da cultura do feijoeiro comum em sistema de plantio direto. **R. Bras. Herb.**, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2001.
- MACIEL, C. D. C. et al. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 365-373, 2003.
- MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.
- PEREIRA, F. R. Determinação da dose eficiente de dessecantes sistêmicos no manejo de *Brachiaria decumbens* em plantio direto da soja, na região dos cerrados. In: SEMINÁRIO: ZAPP - O DESAFIO DO NOVO, 1995, São Paulo. **Trabalhos Apresentados...** São Paulo: Zeneca Agrícola, 1996. p. 95-96.
- SILVA, J. R. V.; COSTA, N. V.; MARTINS, D. Efeito da palhada de cana-de-açúcar na emergência de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 375-380, 2003.
- TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Interferência da dessecação de coberturas vegetais, em plantio direto, sobre a emergência e crescimento inicial de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...**São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. CD-ROM.