

Manejo de Plantas Daninhas na Safrinha: banco de sementes e produção de soja



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 260

Manejo de Plantas Daninhas na Safrinha: banco de sementes e produção de soja

*Giuliano Marchi
Edilene Carvalho Santos Marchi
Fernanda Satie Ikeda
Dionísio Luiz Pisa Gazziero
Nayara Luíz Pires*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2009

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) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

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

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Eljani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto(s) da capa: *Giuliano Marchi*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2009): tiragem 100 exemplares

Edição online (2009)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

M274 Manejo de plantas daninhas na safrinha: banco de sementes e produção de soja / Giuliano Marchi... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2009.

21 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 260).

1. Planta daninha. 2. Soja. I. Marchi, Giuliano. II. Série.

633.34 - CDD 21

© Embrapa 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	19
Referências	19

Manejo de Plantas Daninhas na Safrinha: banco de sementes e produção de soja

Giuliano Marchi¹; Edilene Carvalho Santos Marchi²; Fernanda Satie Ikeda³; Dionísio Luiz Pisa Gazziero⁴; Nayara Luíz Pires⁵

Resumo

Estudos sobre bancos de sementes de plantas daninhas podem fornecer informações importantes acerca da diversidade de plantas daninhas e sobre o efeito do manejo das culturas na comunidade de plantas daninhas. As espécies de plantas daninhas e sua densidade podem afetar o rendimento da soja. O presente estudo avaliou o manejo de plantas daninhas durante a safrinha cultivada em 2007-2008 e seus efeitos no rendimento da cultura subsequente, a soja, na colheita de 2008-2009. Em geral, houve um aumento na diversidade em todos os tratamentos. A espécie de planta daninha mais importante foi a *Commelina benghalensis*, seguida pela *Richardia brasiliensis* no ano de 2007. Em 2008, a segunda espécie de planta daninha mais importante foi a *Digitaria horizontalis*. Dados preliminares mostram que o rendimento de soja não foi influenciado pelos tratamentos aplicados na safrinha no ano anterior.

Termos de indexação: transgênico, roundup ready, herbicida, atrazine.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, giuliano.marchi@cpac.embrapa.br

² Engenheira Agrônoma, D.Sc., Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, campus de Planaltina, edilenemarchi@yahoo.com.br

³ Engenheira Agrônoma, M.Sc., Doutoranda em Fitotecnia na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, fernanda.satie.ikeda@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Soja, gazziero@cnpso.embrapa.br

⁵ Graduanda em Química na Universidade Estadual de Goiás e em Biologia na Universidade de Brasília, Bolsista da Embrapa Cerrados, nayara_luiz@hotmail.com

Weed Management on Double Cropping: seedbanks and soybean yield in the savanna

Abstract

*Weed seed bank studies may provide important information about weed diversity and crop management effects on weed community. Weed species and its density may affect soybean yield. The present study evaluated weed management during the second crop in a double crop system in 2007-2008 harvest and its effects on the subsequent crop yield in 2008-2009 harvest. In general, there was an increase in diversity in all treatments. The most important weed specie was found to be *Commelina benghalensis*, followed by *Richardia brasiliensis* in 2007. In 2008, the second most important weed specie was *Digitaria horizontalis*. Preliminary data show that soybean yield was not influenced by treatments applied on the double-crop of the previous year.*

Index terms: transgenic, roundup ready, herbicide, atrazine.

Introdução

Atualmente, no Brasil, a área de cultivo em época de semeadura tardia, conhecida por safrinha, e que ocorre no período de fevereiro a agosto, gira em torno de 3,7 milhões de hectares. A Região Centro-Sul brasileira, em 2006, foi responsável pelo cultivo de aproximadamente 2,9 milhões de hectares de milho safrinha (CONAB, 2006). Entretanto, o Cerrado apresenta características climáticas bem distintas das regiões originalmente cultivadas com milho safrinha, com precipitação média anual menor e chuvas concentrando-se no período de novembro a março, com ocorrência de longos períodos de estiagem (RESENDE et al., 2000). Além disso, os solos no Cerrado se caracterizam por apresentar baixos teores de nutrientes e armazenamento de água para as plantas (LOPES, 1983).

A produção de culturas na safrinha não irrigada, após a cultura da soja, apresenta riscos ao produtor pela possível falta de chuvas no final do ciclo. Por essa razão, muitos produtores preferem não investir ou até mesmo reduzir o uso de herbicidas para se ter menores custos de produção. Dessa forma, as plantas daninhas podem produzir sementes durante a safrinha e aumentar seu banco de sementes, prejudicando a produção de soja no ano subsequente. Assim, o número de sementes adicionadas ao banco de sementes pode chegar a milhões por hectare. Essa condição irá dificultar o controle de plantas daninhas na próxima safra de soja, levando ao uso de um maior número de aplicações de herbicidas ou capinas, elevando o custo de produção e diminuindo a produtividade da soja.

Porém, o uso integrado de plantio direto com rotação de culturas, como a safrinha, pode reduzir a infestação de plantas daninhas ao longo dos anos (PEREIRA; VELINI, 2003). Mas, no caso do milho safrinha, isso ocorre porque a rotação de culturas possibilita o emprego de técnicas diferenciadas de controle de plantas daninhas e o uso de herbicidas com eficiência e mecanismos de ação diferenciados, diminuindo os riscos com falhas de controle e o desenvolvimento do processo da resistência de plantas daninhas a herbicidas (BIANCHI, 1998) e não apenas pela rotação com uma cultura diferente.

Além disso, na cultura da soja transgênica, em que há dependência de glyphosate para controle de plantas daninhas, pode haver problemas crescentes com relação à resistência de plantas daninhas a esse herbicida dependendo do manejo realizado (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2003).

Um herbicida seletivo para a cultura do milho e sorgo muito utilizado durante a safrinha na Região Centro-Oeste, e de mecanismo de ação diferente do glyphosate, é o atrazine (AGROFIT, 2008). O atrazine inibe a fotossíntese e controla espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e algumas gramíneas anuais, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência, precoce à inicial, das plantas daninhas (RODRIGUES; ALMEIDA, 1998; ANVISA, 2006).

Herbicidas como o atrazine, que são aplicados ao solo, se movem para a superfície das raízes por fluxo de massa na solução do solo em resposta à transpiração (GWYNNE; MURRAY, 1985). Por essa razão, a efetividade desses herbicidas depende muito do teor de água do solo. Se o solo estiver muito seco, eles serão pouco efetivos, porque sua dissolução na solução do solo será pequena e, assim, podem não ser absorvidos pelas plantas daninhas. A vantagem desse tipo de herbicida é a longa vida útil, permanecendo ativo no solo até que seja degradado ou carregado para fora da região onde poderiam exercer seus efeitos (GWYNNE; MURRAY, 1985).

Como a composição florística das comunidades de plantas daninhas pode variar em função do tipo e da intensidade dos tratamentos culturais, levantamentos dessas comunidades possibilitam inferir sobre o impacto das tecnologias utilizadas no sistema de produção, além de permitirem identificar os pontos fracos do sistema (ERASMO et al., 2004). Entre os componentes da dinâmica de plantas daninhas, o banco de sementes juntamente com as plantas que não forem eliminadas com as práticas de manejo são as principais fontes de infestações futuras de plantas daninhas nas culturas (EKELEME et al., 2003).

Para se analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de

comunidades infestantes nos diferentes agroecossistemas, índices fitossociológicos devem ser usados (PITELLI, 2000). Porém, esses índices de distribuição de espécies devem ser associados a variáveis ambientais para que se compreendam quais as razões de algumas espécies de plantas se estabelecerem mais facilmente agrupadas em determinadas áreas de cultivo.

A infestação no campo é definida por três parâmetros (HARTZLER, 2000): (a) o número de espécies presentes; (b) a densidade de cada espécie; e (c) a distribuição de espécies no campo. Enquanto o número de espécies em um campo permanece relativamente constante de ano para ano, os dois últimos fatores flutuam amplamente em resposta ao ambiente, práticas culturais e de manejo das plantas daninhas (DIELEMAN et al., 2000a,b).

O efeito da variabilidade espacial é tão importante, que alguns cientistas de plantas daninhas (GHERSA; ROUSH, 1993) sugerem que deve ser mais rentável almejar estratégias com alvo no manejo da dispersão e distribuição de propágulos de sementes do que concentrar esforços nas interações entre plantas daninhas e culturas.

Apesar do controle das plantas daninhas representar um componente importante no custo de produção do milho safrinha, são poucas as informações sobre esse tema (DUARTE et al., 2007). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os métodos de manejo de plantas daninhas na safrinha sobre o banco de sementes e a produtividade da soja.

Material e Métodos

O experimento foi implantado na Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, DF, em um Latossolo Vermelho, textura argilosa, com início em setembro de 2007 e término em abril de 2009. O clima da região corresponde ao tipo Aw (tropical chuvoso), segundo classificação de Köppen.

O solo do experimento (Tabela 1), anteriormente cultivado com milho em sistema de plantio direto, não foi preparado para se manter o sistema no cultivo da soja e da safrinha.

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do Latossolo Vermelho (0 cm a 20 cm) antes da implantação do experimento, em 2007, e após a implantação, em 2008.

Atributos ^s	2007	2008
pH _{água}	5,16	5,01
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,10	0,20
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	2,70	3,42
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,43	1,28
H + Al (cmol _c dm ⁻³)	7,14	7,86
P _{Mehlich 1} (mg dm ⁻³)	62,10	29,45
K ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	334,96	290,00
SB (cmol _c dm ⁻³) [#]	339,09	294,70
t (cmol _c dm ⁻³) [*]	339,19	294,90
T (cmol _c dm ⁻³) [†]	346,23	302,56
V (%) [‡]	97,94	97,40
m (%) [∇]	0,03	0,06
MOS (g kg ⁻¹) ^Δ	27,60	29,50
Argila (g kg ⁻¹)	470	470,00
Silte (g kg ⁻¹)	70	70,00
Areia grossa (g kg ⁻¹)	75	75,00
Areia fina (g kg ⁻¹)	385	385,00

^sEmbrapa, 1999; [#]SB = soma de bases; ^{*}t = capacidade de troca de cátions efetiva; [†]T = capacidade de troca de cátions potencial; [‡]V = saturação por bases; [∇]m = saturação por alumínio; ^ΔM.O. = matéria orgânica do solo.

Antes da implantação do experimento, a área foi dessecada com 900 g de i.a. ha⁻¹ de glyphosate. Sete dias após, em 9 de novembro de 2007, ocorreu o primeiro plantio de soja (*Glycine max*), variedade BRS Favorita, transgênica, que foi semeada na área total do experimento, no espaçamento de 45 cm entre linhas com 16 sementes por metro. Na semeadura, foi realizada a adubação com 400 kg ha⁻¹ da fórmula 0-20-20. As plantas daninhas na área total desse primeiro plantio de soja foram controladas com uma aplicação de glyphosate na dose de 540 g de i.a. ha⁻¹, aos 32 dias após a semeadura. Em 31 de março

de 2008, a soja foi colhida. Em 1º de abril de 2008, foi efetuada a dessecação das plantas daninhas com glyphosate (formulação WG) na dose de 1.080 g de i.a. ha⁻¹ em toda a área do experimento. A partir de então, foram instalados quatro tratamentos na entressafra de soja.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos, dispostos em dois blocos com quatro repetições cada. O experimento foi repetido por dois anos consecutivos, sendo que, na safra de 2007-2008, foi cultivada a soja com uma safrinha de milho e na de 2008-2009, novamente a soja. Os tratamentos aplicados foram: (a) testemunha: sem safrinha após colheita da soja e sem manejo de plantas daninhas; (b) safrinha após a colheita da soja com aplicação de 1.100 g de i.a. ha⁻¹ de atrazine em pré-emergência das plantas daninhas; (c) safrinha após a colheita da soja com capina manual; e (d) com safrinha após a colheita da soja e sem manejo de plantas daninhas. A área da parcela foi de 18 m² (6 m x 3 m), sendo a área útil de avaliação de 9 m². A área total do experimento foi de 576 m².

Após o cultivo da soja, nos tratamentos com a presença da safrinha, o milho (*Pennisetum americanum*), variedade CPAC01 foi semeado como safrinha em 9 de abril de 2008. Foram adicionadas 0,7 g de sementes por metro linear com 45 cm no espaçamento entre linhas. As sementes possuíam 78 % de porcentagem de germinação. Após dois dias da semeadura, o herbicida atrazine, na dose de 1.100 g de i.a. ha⁻¹, foi aplicado nas parcelas dos tratamentos com herbicida. O atrazine foi aplicado com pulverizador costal a uma pressão constante de CO₂ a 193,05 kPa. As condições ambientais foram: 29,32 °C de temperatura média; 47,36 % de umidade relativa e 1,9 m s⁻¹ de velocidade do vento. A área foi irrigada com aspersores somente durante duas semanas a partir da semeadura. Nos tratamentos em que havia safrinha, foram aplicados 30 kg de nitrogênio ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio em cobertura 30 dias após a semeadura.

No final do período da safrinha, a área foi dessecada em 24 de novembro de 2008 com glyphosate (900 g de i.a. ha⁻¹). A partir de então, foi realizado um segundo plantio de soja, da mesma variedade,

em 26 de novembro de 2008, seguindo os mesmos critérios para semeadura e adubação. As plantas daninhas foram controladas com uma aplicação de glyphosate na dose de 1.440 g de i.a. ha⁻¹, aos 43 dias após a semeadura. Em 3 de abril de 2009, foram colhidos grãos de cinco linhas de 1 m em cada parcela para a avaliação de produtividade da soja. Os valores referentes à produtividade da soja foram corrigidos para 13 % de teor de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa SAS 8.0.

A avaliação do banco de sementes foi feita pela coleta de amostras, antes da semeadura da soja nos dois anos de avaliação (2007 e 2008). A coleta foi realizada com trado, nos primeiros 20 cm de profundidade, em cada parcela, no primeiro ano, onde cada amostra foi composta por três subamostras. No ano seguinte, foram coletadas duas amostras compostas por três subamostras de solo, na mesma profundidade para cada parcela. Essas amostras foram homogeneizadas e transferidas para vasos com capacidade de 300 cm³ para análise do banco de sementes em casa de vegetação. As amostras foram deixadas sem irrigação por uma semana e, em seguida, foram irrigadas conforme a necessidade diária. Foram realizadas nove contagens das plântulas emergidas no período de 19/11/2007 a 11/2/2008 e, oito contagens no período de 25/11/2008 a 13/3/2009.

A partir dos dados relativos à emergência de plântulas de todas as espécies em cada parcela, calculou-se o índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURRAN, 1988) pelo programa MVSP 3.1:

$$(H') = - \sum_{i=1}^n p_i * \ln * (p_i)$$

Em que: Ln = logaritmo neperiano; p_i = n_i/N; n_i = número de indivíduos amostrados da espécie i; N = número total de indivíduos amostrados.

Calculou-se também a frequência, a frequência relativa, a densidade, a densidade relativa e o índice de importância relativa, de acordo com Mueller-Dombois e Elleberg (1974):

$$F = (p/n) \times 100$$

Em que: F = frequência de cada espécie; p = número de amostras de cada tratamento em que ocorre cada espécie; e n = número total de amostras de cada tratamento.

$$FR = (F \times 100 / \sum_{i=1} F_i)$$

Em que: FR = frequência relativa da espécie em porcentagem; F = frequência da espécie em porcentagem; F_i = somatório da frequência de todas as espécies.

A densidade (D) corresponde à média do número de sementes de cada espécie entre as parcelas de cada tratamento e a densidade relativa (DR), a densidade de cada espécie em relação ao somatório da densidade média de todas as espécies (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

A densidade relativa (DR) e a frequência relativa (FR) foram somadas para se obter o cálculo da importância relativa (IR). Esse índice põe em evidência as espécies mais importantes em cada tratamento, segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

O índice de similaridade de Czekanowski foi calculado pelo programa MVSP 3.1, de acordo com o método de cluster Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974):

$$\text{Índice de Czekanowski (SC)} = \frac{2x \sum_{i=1}^m \min(x_i, y_i) \times 100}{\sum_{i=1}^m x_i + \sum_{i=1}^m y_i}$$

Em que: x_i e y_i = valores de densidade média da espécie i ; $\sum_{i=1}^m \min(x_i, y_i)$ = somatório dos menores valores de densidade da espécie i , quando essa ocorre em ambas as áreas; m = número total de espécies.

Resultados e Discussão

Foi observado maior índice de diversidade para o tratamento sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas comparado àqueles com safrinha, tanto para o ano de 2007 (antes de qualquer cultivo) quanto para o ano de 2008 (após cultivado com soja e milho) (Tabela 2). O tratamento com safrinha e sem manejo de plantas daninhas foi o que apresentou maior aumento da diversidade no ano de 2008, em relação a 2007. O tratamento com safrinha e capina manual apresentou valores próximos para o índice de diversidade e menor número de espécies no ano de 2008, em relação ao ano de 2007.

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon entre banco de sementes de plantas daninhas de tratamentos com e sem safrinha e diferentes métodos de manejo de plantas daninhas em área experimental, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Índice de Shannon	Número de Espécies
2007		
H	1,833	14
M	1,969	17
S	2,009	16
V	1,678	11
2008		
H	2,110	15
M	1,927	14
S	2,267	18
V	2,008	15

H = com safrinha e atrazine; M = com safrinha e capina manual; S = sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas; V = com safrinha e sem manejo de plantas daninhas.

No ano de 2007, considerando-se que a área experimental foi anteriormente uma área de produção, verificou-se grande semelhança entre as espécies que predominavam no banco de sementes (Tabela 3).

A espécie mais importante em todos os tratamentos foi *Commelina benghalensis*, apresentando maior importância relativa em todos os tratamentos. É uma planta anual reproduzida por semente que pereniza por alastramentos sucessivos em áreas com umidade suficiente e temperatura pouco elevada (KISSMANN, 1997).

Tabela 3. Índice de importância relativa entre banco de sementes de plantas daninhas de tratamentos com e sem safrinha e diferentes métodos de manejo de plantas daninhas em área experimental, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007.

Espécie	Safrinha			Sem safrinha
	Atrazine	Sem manejo de plantas daninhas	Capina manual	Sem manejo de plantas daninhas
<i>Commelina benghalensis</i>	66,00	74,21	62,21	55,73
<i>Richardia brasiliensis</i>	23,93	27,95	24,28	36,04
<i>Digitaria horizontalis</i>	16,43	23,59	21,51	28,63
<i>Spermacoce latifolia</i>	16,43	18,19	21,41	8,32
<i>Solanum americanum</i>	18,99	13,98	4,06	7,40
<i>Chamaesyce hirta</i>	11,40	8,42	7,14	3,24
<i>Leonotis nepaetifolia</i>	11,40	4,21	9,22	7,40
<i>Portulaca oleracea</i>	11,40	4,21	13,28	7,40
<i>Andropogon gayanus</i>	3,80	8,42	6,15	7,40
<i>Ipomaea</i> spp.	3,80	4,21	3,07	6,49
<i>Tridax procumbens</i>	3,80	0,00	3,07	6,49
<i>Bidens pilosa</i>	0,00	0,00	3,07	0,00
<i>Ageratum conyzoides</i>	0,00	0,00	9,22	3,24
<i>Amaranthus</i> spp.	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Alternanthera tenella</i>	3,80	0,00	0,00	3,24
<i>Galinsoga parviflora</i>	0,00	0,00	0,00	8,32
<i>Emilia sonchifolia</i>	5,03	0,00	3,07	0,00
<i>Blainvillea rhomboidea</i>	0,00	0,00	3,07	0,00
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,00	12,63	3,07	7,40
<i>Crotalaria incana</i>	3,80	0,00	0,00	0,00
<i>Sida rhombifolia</i>	0,00	0,00	3,07	3,24

Richardia brasiliensis foi a segunda espécie mais importante em todos os tratamentos (Tabela 3). Sua reprodução é por sementes, tem preferência por solos com textura de média a leves, com boa umidade, mas não encharcados. O seu desenvolvimento é estimulado por uma boa iluminação (KISSMANN; GROTH, 2000).

Solanum americanum foi a terceira espécie mais importante no tratamento com safrinha e controle de plantas daninhas com atrazine (Tabela 3). *S. americanum* é uma espécie que se reproduz por sementes e que podem germinar logo após a maturação ou apresentar dormência inicial (KISSMANN; GROTH, 2000). Nos demais tratamentos, a *Digitaria horizontalis* foi a terceira espécie mais importante, com índice de importância relativa muito próximo de *Spermacoce latifolia* no tratamento com safrinha e capina. *S. latifolia* se reproduz por sementes e aceita solos pobres e ácidos, embora alcance maior desenvolvimento em solos férteis. Tolerância a um certo grau de sombreamento (KISSMANN; GROTH, 2000).

No ano de 2008 (Tabela 4), *C. benghalensis* também foi a espécie mais importante no banco de sementes de todos os tratamentos. A importância dessa espécie foi menor no tratamento com safrinha e capina manual em relação aos outros tratamentos. Esse resultado pode ser um indicativo de que o controle com capina manual tenha sido mais eficiente do que o controle de plantas daninhas com atrazine, muito embora a espécie seja considerada suscetível ao herbicida quando aplicado em pré-emergência (LORENZI, 2006).

A segunda espécie mais importante em todos os tratamentos foi *D. horizontalis* (Tabela 4). Houve um aumento do índice de importância dessa espécie entre os tratamentos com safrinha, indicando aumento na quantidade de sementes viáveis de 2007 para 2008. No caso do tratamento com atrazine, o controle dessa espécie provavelmente não foi muito eficiente, já que a *D. horizontalis* é considerada como uma espécie medianamente suscetível a esse herbicida quando aplicado em pré-emergência (LORENZI, 2006).

Tabela 4. Índice de importância relativa entre banco de sementes de plantas daninhas de tratamentos com e sem safrinha e diferentes métodos de manejo de plantas daninhas em área experimental, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2008.

Espécie	Safrinha			Sem safrinha
	Atrazine	Sem manejo de plantas daninhas	Capina manual	Sem manejo de plantas daninhas
<i>Commelina benghalensis</i>	62,5	80,1	46,8	76,1
<i>Digitaria horizontalis</i>	34,7	41,5	41,0	29,9
<i>Spermacoce latifolia</i>	25,5	27,9	21,1	22,6
<i>Richardia brasiliensis</i>	24,5	18,4	22,7	19,3
<i>Ageratum conyzoides</i>	18,0	20,9	13,3	13,8
<i>Portulaca oleracea</i>	14,3	11,5	21,0	10,4
<i>Galinsoga parviflora</i>	7,2	8,6	17,2	4,3
<i>Solanum americanum</i>	7,2	5,7	7,9	19,0
<i>Amaranthus</i> spp.	7,2	7,0	3,9	13,8
<i>Chamaesyce hirta</i>	9,2	2,9	3,9	0,0
<i>Digitaria insularis</i>	4,8	5,7	2,0	5,2
<i>Bidens pilosa</i>	4,8	2,9	14,9	5,2
<i>Ipomaea</i> spp.	2,4	0,0	2,0	6,4
<i>Alternanthera tenella</i>	0,0	2,9	0,0	0,0
<i>Blainvillea rhomboidea</i>	0,0	0,0	5,9	4,3
<i>Panicum maximum</i>	0,0	2,9	2,0	0,0
<i>Nicandra physaloides</i>	2,4	0,0	0,0	0,0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,0	0,0	2,0	2,1
<i>Oxalis corniculata</i>	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Sida rhombifolia</i>	0,0	0,0	2,0	0,0

A terceira espécie mais importante em todos os tratamentos em 2008, com exceção daquele com safrinha e capina manual, foi *S. latifolia* com índices de importância relativa próximos de *R. brasiliensis*, no tratamento com safrinha em que houve controle de plantas daninhas com atrazine. No tratamento com safrinha e capina manual, a terceira espécie mais importante no banco de sementes foi *R. brasiliensis* (Tabela 4). Apesar de essas duas espécies serem consideradas suscetíveis ao controle pelo atrazine (LORENZI, 2006), houve um aumento da sua importância nesse tratamento. Nas áreas em que não houve manejo das plantas daninhas, o aumento da importância dessas espécies deve estar relacionado com a melhor adaptação de *S. latifolia* a solos mais férteis e *R. brasiliensis* a áreas sob plantio direto (IKEDA et al., 2007).

A similaridade entre tratamentos de mesmo ano de avaliação apresentaram valores acima de 76 % para o ano de 2007 (Tabela 5). Isso ocorreu pelo fato de o manejo dado para a área ter sido uniforme.

Tabela 5. Índice de similaridade de Czekanowski entre banco de sementes de plantas daninhas de tratamentos com e sem safrinha e diferentes métodos de manejo de plantas daninhas em área experimental, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007 e 2008.

		H	M	S	V	H	M	S	V
		2007				2008			
2007									
H	100,0								
M	82,4	100,0							
S	76,8	80,0	100,0						
V	85,2	77,7	77,6	100,0					
2008									
H	68,0	74,2	68,4	70,7	100,0				
M	69,0	71,3	68,8	74,0	87,4	100,0			
S	51,3	59,9	59,9	55,0	71,1	67,3	100,0		
V	68,6	75,8	71,7	70,1	78,1	80,4	64,3	100,0	

H = com safrinha e atrazine; M = com safrinha e capina manual; S = sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas; V = com safrinha e sem manejo de plantas daninhas.

A similaridade entre tratamentos iguais, em anos diferentes (2007 e 2008), foi de aproximadamente 70 %, com exceção do tratamento sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas, que apresentou 59,9 % de similaridade. Esses resultados são um indicativo de que houve uma modificação na comunidade de plantas daninhas de um ano para outro.

No ano de 2008, houve maiores diferenças entre os tratamentos. Dessa forma, os que apresentaram menor similaridade foram aqueles sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas e o com safrinha e capina manual, assim como entre o tratamento com safrinha e sem manejo de plantas daninhas e, também, o tratamento sem safrinha e sem manejo de plantas daninhas.

Não houve efeito da safrinha e do manejo de plantas daninhas ou mesmo da interação entre os fatores na produtividade da soja na safra de 2008-2009, sendo a média entre os tratamentos de 3.210,6 kg ha⁻¹. Esse resultado pode indicar que houve um controle eficiente das plantas daninhas com glyphosate durante o cultivo da soja, independentemente de banco de sementes formado durante o cultivo anterior da soja e do milheto.

Conclusões

Em geral, houve um aumento na diversidade em todos os tratamentos. A espécie de planta daninha mais importante foi a *Commelina benghalensis*, seguida pela *Richardia brasiliensis*, no ano de 2007. Em 2008, a segunda espécie de planta daninha mais importante foi a *Digitaria horizontalis*. Dados preliminares mostram que o rendimento de soja não foi influenciado pelos tratamentos aplicados na safrinha no ano anterior.

Referências

AGROFIT. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 abr. 2008.

ANVISA. Monografia A14 – Atrazina. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/a14.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2006.

BIANCHI, M. A. Manejo integrado de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1., 1998, Passo Fundo. **Palestras...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1998. p. 108-118.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, p. 507-515, 2003.

CONAB. **Boletim de Levantamento de safras 2006/07**: segundo levantamento de intenção de plantio. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: nov. 2006.

DIELEMAN, J. A.; MORTENSEN, D. A.; BUHLER, D. D.; FERGUSON, R. B. Identifying associations among site properties and weed species abundance. II. Hypothesis generation. **Weed Science**, v. 48, p. 576-587, 2000a.

DIELEMAN, J. A.; MORTENSEN, D. A.; BUHLER, D. D.; MOORMAN, T. B. Identifying associations among site properties and weed species abundance. I. Multivariate analysis. **Weed Science**, v. 48, p. 567-575, 2000b.

DUARTE, A. P.; SILVA, A. C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos no médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007.

EKELEME, F.; AKOBUNDU, I. O.; ISICHEI, A. O.; CHIKOYE, D. Cover crops reduce weed seedbanks in maize-cassava systems in southwestern Nigeria. **Weed Science**, v. 51, p. 774-780, 2003.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

FRECKLETON, R. P.; WATKINSON, A. R. Are weed population dynamics chaotic? **Journal of Applied Ecology**, v. 39, p. 699-707, 2002.

GHERSA, C. M.; M. L. ROUSH. Searching for solutions to weed problems. Do we study competition or dispersion? **BioScience**, v. 43, p. 104-109, 1993.

GWYNNE, D. C.; MURRAY, R. B. **Weed biology and control in agriculture and horticulture**. Londres: Batsford Academic and Educational, 1985. 258 p.

HARTZLER, B. Weed population dynamics. In: INTEGRATED CROP MANAGEMENT CONFERENCE, 2000. Ames. **Proceedings...** Ames: Iowa State University, 2000.

IKEDA, F. S. **Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000. Tomo III, 722 p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I, 824 p.

LOPES, A. S. **Solos sob cerrado**: características, propriedades e manejo. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1983. 162 p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Londres: Croom Helm, 1988. 179 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley and Sons, 1974. 547 p.

PEGORARE, A. B.; FEDATTO, E.; PEREIRA, S. B.; SOUZA, L. C. F.; FIETZ, C. R. Irrigação suplementar no ciclo do milho “safrinha” sob plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n. 3, p. 262–271, 2009.

PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.

PETERSON, D. E.; THOMPSON, C. R.; REGEHR, D. L.; AL-KHATIB, K. **Herbicide mode of action**. Topeka: Kansas State University, 2001. 24 p.

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

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal do Cons herb**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2000.

RESENDE, M.; FRANÇA, G. E.; COUTO, L. **Cultura do milho irrigado**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2000. 39 p.

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

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, R. L. **Biologia e controle de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2002. 1 CD-ROM.

THORNTON, P. K.; FAWCETT, R. H.; DENT, J. B.; PERKINS, T. J. Spatial weed distribution and economic thresholds for weed control. **Crop Protection**, v. 9, p. 337-342, 1990.

ZIMDHAL, R. L. **Fundamentals of weed science**. California: Academic Press, 1993. 450 p.

ZISKA, L. H. My view. **Weed Science**, v. 49, p. 437-438, 2001.