

EFEITOS DOS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO NA COMUNIDADE DE PLANTAS DANINHAS DO MILHO¹

Carlos Shigeaky Weky Silva²
Caetano Marciano de Souza²
Beatriz Alemonge de Souza²
Jailson Lara Fagundes³
Rodrigo de Moraes Falleiro²
Antônio Alberto da Silva²
Carlos Siqueyuki Sedyama²

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de sistemas de preparo (semeadura direta, arado de discos, arado de aivecas, grade pesada, grade pesada+arado de discos e grade pesada+arado de aivecas) sobre a comunidade de plantas daninhas da cultura do milho. Este experimento foi desenvolvido em uma área onde os diferentes sistemas de preparo do solo estavam sendo realizados desde 1985; todavia, os resultados aqui apresentados são referentes apenas à safra 2000/2001. Cada parcela experimental foi dividida ao meio, recebendo ou não herbicidas em pós-emergência do milho, formando um delineamento em blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. As amostragens das plantas daninhas foram realizadas após a maturação fisiológica da cultura. As plantas daninhas foram separadas por espécie, contadas, classificadas, secadas e pesadas, sendo as médias de biomassa seca total e da densidade de indivíduos da comunidade comparadas pelo teste de Tukey. As espécies de plantas daninhas foram agrupadas segundo a sua importância relativa dentro da comunidade, pelos índices fitossociológicos de densidade, frequência e dominância. A aplicação de herbicidas em pós-emergência diminuiu a biomassa total da comunidade, e o efeito dos herbicidas foi independente do sistema de preparo. Os sistemas de preparo e a aplicação de herbicidas alteraram a importância relativa das espécies de plantas daninhas dentro da comunidade.

¹ Aceito para publicação em 08.12.2004.

² Dep. de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, UFV. 36570-00, Viçosa, MG. E-mail: <cmsouza@ufv.br>.

³ Dep. de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, UFV.

Nos tratamentos com preparo convencional do solo, a *Cyperus rotundus* foi a espécie que apresentou maior importância relativa, principalmente quando foi realizado o controle em pós-emergência. Na semeadura direta, a *Digitaria* sp. apresentou a maior importância relativa.

Palavras-chave: manejo do solo, plantas daninhas, índices fitossociológicos.

ABSTRACT

EFFECT OF TILLAGE SYSTEMS ON THE WEED COMMUNITY OF MAIZE

The objetivo of this work was to evaluate the effect of different tillage systems (no-tillage, moldboard plow, disc plow, heavy dis harrow, heavy dis harrow + moldboard plow and heavy disc harrow + disc plow) on the weed community associated with the maize crop. The experiment was conducted in an area where the different tillage systems were employed since 1985. However, the results presented here refer to the 2000/2001. The plots were divided into two sub-plots, and submitted or not to treatment with herbicide in post-emergence, resulting in a complete randomized block design, with four replications. Species were identified and their dry weight determined. Total dry biomass and weed density data were submitted to the Tukey test. The weed species were analyzed according to their relative importance in the weed community, considering phyto sociological, frequency and dominance indices. Herbicide application in post-emergence reduced the total biomass of the weeds and herbicide effects were independent of the soil tillage systems. Soil tillage systems and herbicide application in post-emergence modified the relative importance of the weed species in the community. Under the different conventional tillage systems, *Cyperus rotundus* was the species with greatest relative importance, specially with post-emergence herbicide application. Under the no-tillage system, *Digitaria* sp. was the species with greatest relative importance.

Key words: soil management, weed, phytosociological indices.

INTRODUÇÃO

Dentre as vantagens atribuídas ao preparo do solo, destaca-se o controle das plantas daninhas. Diversos implementos podem ser utilizados nesta operação, desde os antigos arados de aiveca triangular até os arados de aiveca curva, arados de discos, grades pesadas (ou aradoras), grades niveladoras, enxadas rotativas e escarificadores, dentre outros.

Cada implemento trabalha o solo de maneira diferenciada. Os arados de aiveca promovem melhor inversão da leiva, enterrando mais profundamente os resíduos culturais, as sementes e as partes das plantas daninhas. Os arados de discos removem secções semicirculares e cada fatia de solo é invertida devido à rotação, o que produz maior efeito de esboroamento, deixando os resíduos culturais, sementes e partes de plantas daninhas mais misturados ao solo. As grades aradoras (ou grades pesadas) geralmente atingem profundidades menores que os arados e não conseguem inverter a leiva com a mesma eficiência, permanecendo os

restos culturais, sementes e partes de plantas daninhas mais próximos da superfície. A pré-incorporação dos resíduos, seguida de aração, realizada pela utilização da grade pesada antes da aração (aração invertida), é uma técnica de preparo eficiente, principalmente quando existe grande quantidade de material vegetal sobre o solo, aumentando sua incorporação e velocidade de decomposição. A semeadura direta consiste no cultivo de plantas sem o preparo físico do solo, mantendo a palhada da cultura anterior em superfície (10).

O controle exercido pelo preparo do solo sobre a comunidade infestante deve-se ao efeito mecânico de quebra, corte ou arranque e conseqüente exposição das estruturas das plantas à secagem pelo sol, além do efeito de sufocar as partes aéreas enterradas no solo. O revolvimento contínuo pode diminuir o banco de sementes de plantas daninhas do solo (10) e controlar determinadas espécies de plantas perenes quando as operações forem realizadas em solo seco. As diferenças de intensidade e profundidade de revolvimento ocorridas pelos diferentes implementos utilizados no preparo do solo afetam, de maneira diferenciada, as plantas daninhas, podendo alterar quantitativa e, ou, qualitativamente a comunidade. Estas alterações podem ser simples flutuações populacionais ou modificações permanentes, dependendo da intensidade dos distúrbios e do tempo de utilização do sistema (14). Este fenômeno pode levar à necessidade de ajustes no manejo da comunidade, devido às modificações nas taxas de controle e na capacidade de competição das plantas daninhas com as culturas (3).

O presente trabalho objetivou avaliar as alterações ocorridas na comunidade de plantas daninhas de uma área submetida por 15 anos consecutivos aos seguintes sistemas de preparo do solo: semeadura direta, arado de discos, arado de aivecas, grade pesada, grade pesada+arado de discos e grade pesada+arado de aivecas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano agrícola de 1985/86, na Estação Experimental de Coimbra (Coimbra-MG), pertencente à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. O clima da região é classificado como tropical de altitude (Cwb segundo Köppen), com precipitação pluvial média de 1.300 a 1.400 mm, concentrada, principalmente, nos meses de outubro a março, e a temperatura média anual é de 19°C. O solo do local é um Argissolo Vermelho-Amarelo câmbico, com declividade média de 5%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela ocupou uma área de 112 m² (14 x 8 m), separadas entre si por ruas de 5 m, e os blocos por ruas de 3 m. Este delineamento foi implantado para o

trabalho de Sampaio (12) e, a partir de então, a área recebeu os mesmos tratamentos todos os anos, que consistiram dos seguintes sistemas de preparo: semeadura direta, arado de discos, arado de aivecas, grade pesada, grade pesada+arado de discos e grade pesada+arado de aivecas.

Foram cultivados na área o milho, o feijão, o trigo e a soja. O controle de plantas daninhas foi realizado preferencialmente com herbicidas. Nas operações de dessecação das plantas daninhas, realizadas apenas no tratamento semeadura direta, foram utilizadas misturas dos herbicidas glyphosate e 2,4-D, passando a se utilizar, após 1999, apenas o glyphosate. Os herbicidas aplicados em pós-emergência variaram com a cultura, sendo o atrazine o mais empregado.

Para a realização deste ensaio, cada parcela foi dividida em duas subparcelas, formando um delineamento experimental em blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas. Em uma das subparcelas (9 x 8 m) foi efetuado o controle de plantas daninhas em pós-emergência, e na outra (5 x 8 m) não foi efetuado o controle em pós-emergência.

O milho foi cultivado na safra de verão do ano agrícola 2000/2001. Em 30/12/00 foi realizada a dessecação das plantas daninhas com glyphosate (1.080 g ha^{-1}) no tratamento semeadura direta. Em 08/01/01 preparou-se o solo nos demais tratamentos. A semeadura foi realizada em 17/01/01, em plantio direto, com três linhas espaçadas 90 cm e reguladas para depositar sete sementes por metro. O híbrido utilizado foi o AG 122, e na adubação de plantio utilizou-se 175 kg ha^{-1} de N-P-K, fórmula 08-28-16.

Aos 33 dias após o plantio (DAP), foi realizada a aplicação dos herbicidas em pós-emergência, nas subparcelas correspondentes, utilizando-se uma mistura no tanque dos herbicidas nicosulfuron (20 g ha^{-1}) e atrazine (1.250 g ha^{-1}). Aos 35 DAP foi realizada a aplicação do inseticida deltamethrin e aos 38 DAP fez-se a adubação de cobertura (40 kg ha^{-1} de N na forma de uréia).

Aos 83 DAP foi realizada a amostragem da comunidade de plantas daninhas com o auxílio de um quadro (100 x 90 cm), lançado duas vezes ao acaso em cada subparcela. Todas as plantas daninhas que se encontravam dentro da área do quadro foram retiradas, acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e armazenadas em uma câmara fria até a análise. Posteriormente, estas amostras foram levadas para o laboratório, separadas por espécie e contadas. Em seguida, foram secadas em estufa de circulação forçada de ar a $72 \pm 1^\circ\text{C}$ por 72 horas, e pesadas para a determinação da biomassa seca de cada espécie. Os dados referentes à densidade e biomassa seca total foram submetidos à análise de variância, e para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados relativos a cada espécie, em cada amostra, foram utilizados na determinação dos índices fitossociológicos das espécies em

cada tratamento, conforme proposto por Pitelli (9) e Jakelaitis (5) e descrito a seguir:

• **Densidade relativa:** $DeR(\%) = (N_e/N_t)*100$, em que N_e significa o número de indivíduos de determinada espécie encontrada nas amostragens e N_t é o número total de indivíduos amostrados.

• **Frequência absoluta:** $FA(\%) = (NA_e/NA_t)*100$, em que NA_e significa o número de amostragens em que ocorreu determinada espécie e NA_t é o número total de amostragens efetuadas.

• **Frequência relativa:** $FR(\%) = (FA_e/FA_t)*100$, em que FA_e refere-se à frequência absoluta de determinada espécie e FA_t é a frequência absoluta de todas as espécies da comunidade infestante.

• **Dominância relativa:** $DoR(\%) = (MS_e/MS_t)*100$, em que MS_e refere-se à biomassa seca acumulada por determinada espécie e MS_t é a biomassa seca acumulada por toda a comunidade infestante.

• **Índice do valor de importância:** $IVI(\%) = DeR + FR + DoR$.

• **Importância relativa:** $IR(\%) = (IVI_e/IVI_t)*100$, em que IVI_e significa o índice do valor de importância de determinada população e IVI_t é o somatório dos índices do valor de importância de todas as populações componentes da comunidade infestante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito do sistema de preparo sobre a biomassa seca e a densidade de indivíduos da comunidade infestante de plantas daninhas. O controle em pós-emergência reduziu a biomassa seca da comunidade e o seu efeito foi independente do sistema de preparo do solo (Quadro 1). A utilização de herbicidas geralmente apresenta alta eficiência na redução tanto da biomassa como da densidade da comunidade de plantas daninhas (1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 e 14).

As espécies que apresentaram alta densidade relativa não foram, necessariamente, as que acumularam mais biomassa, expressa pela dominância relativa (Quadro 2). As espécies do gênero *Digitaria* sp. e a *Cyperus rotundus* foram as de maior densidade relativa, respectivamente, na semeadura direta e nos sistemas convencionais. Elas são tolerantes aos herbicidas empregados, mantendo alta população mesmo após o controle em pós-emergência, mas participam pouco da biomassa acumulada pela comunidade. Por outro lado, algumas espécies com valores baixos de densidade relativa na maioria dos tratamentos, como *Bidens pilosa*, *Artemisia verlotorum*, *Brachiaria plantaginea* e *Ipomoea grandifolia*, têm expressiva participação na biomassa acumulada pela comunidade. Elas são susceptíveis aos herbicidas empregados, e a diminuição da sua população,

após o controle em pós-emergência, provoca maior redução na biomassa da comunidade do que na densidade de indivíduos da mesma (Quadro 1).

| QUADRO 1 - Médias de biomassa seca e densidade de indivíduos da comunidade de plantas daninhas na cultura do milho, nos diferentes sistemas de preparo do solo, com e sem controle de plantas daninhas em pós-emergência. Coimbra/MG, abril de 2001 | | | | | | | |
|---|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Controle | Sistema de preparo do solo ² | | | | | | Média |
| | SD | AD | AA | GP | GP+AD | GP+AA | |
| Biomassa seca (g m ⁻²) | | | | | | | |
| CC | 42,46 | 72,72 | 51,46 | 29,55 | 42,83 | 44,10 | 47,19B |
| SC | 269,92 | 267,39 | 232,29 | 247,90 | 241,57 | 170,51 | 238,26A |
| Média | 156,19a | 170,06a | 141,88a | 138,73a | 142,20a | 107,31a | 142,73 |
| Densidade de indivíduos (plantas m ⁻²) | | | | | | | |
| CC | 38,89 | 456,67 | 264,17 | 185,28 | 230,56 | 392,50 | 261,34A |
| SC | 111,11 | 594,17 | 316,67 | 534,17 | 296,67 | 487,50 | 390,05A |
| Média | 75,00a | 525,40a | 290,40a | 359,70a | 263,60a | 440,00a | 325,69 |
| Médias seguidas pela mesma letra não diferem, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam valores na vertical e letras miúsculas, na horizontal. | | | | | | | |
| ¹ CC = com controle e SC = sem controle; em pós-emergência, com a mistura atrazine+nicosulfuron (1.250+20 g ha ⁻¹). | | | | | | | |
| ² SD (semeadura direta); AA (arado de aivecas); AD (arado de discos); GP (grade pesada); GP+AD (grade pesada + arado de discos); e GP+AA (grade pesada + arado de aivecas). | | | | | | | |

Os sistemas de preparo afetaram diferenciadamente os índices de frequência, densidade e biomassa das espécies (Quadro 2). Para *B. pilosa*, os valores de densidade e frequência relativa foram baixos em todos os sistemas convencionais, enquanto na semeadura direta estes valores foram mais elevados. *A. verlotorum* apresentou valores elevados de densidade relativa no tratamento com arado de aivecas e de dominância relativa em todos os sistemas convencionais. *Digitaria* sp. apresentou densidade e frequência relativas elevadas apenas na semeadura direta. Resultados semelhantes foram obtidos por Zanin et al. (14), Duarte e Deuber (2), Pasqualetto (7) e Jakelaitis (4). *B. plantaginea* apresentou valores de dominância e frequência relativas mais elevados nos sistemas convencionais, principalmente naqueles em que houve maior intensidade de revolvimento do solo. O aumento de *B. plantaginea* em áreas com

preparo convencional foi verificado por Pereira et al. (8) e Jakelaitis (5). Segundo Theisen e Vidal (13), a presença da cobertura morta na semeadura direta inibe a germinação, emergência e desenvolvimento das plântulas da espécie, mas não possui efeitos sobre as plantas adultas. *C. rotundus* apresentou valores elevados para todos os índices, principalmente a densidade relativa, nos sistemas convencionais. Resultados semelhantes foram obtidos por Jakelaitis et al. (6). *I. grandifolia* apresentou valores de dominância relativa superiores nos tratamentos com preparo convencional do solo. Duarte e Deuber (2) observaram altas infestações por convolvuláceas em áreas cultivadas apenas com grade niveladora e não observaram espécies da família em áreas com semeadura direta.

QUADRO 2 - Índices fitossociológicos (%) de densidade relativa (DeR), dominância relativa (DoR) e frequência relativa (FR) das principais espécies de plantas daninhas presentes na cultura do milho, sem aplicação de herbicida em pós-emergência, em razão dos diferentes sistemas de preparo do solo. Coimbra/MG, abril de 2001

| Espécie | Sistema de preparo do solo ¹ | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | SD | | | | AD | | | | AA | | | |
| | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR |
| <i>Bidens pilosa</i> | 16,25 | 13,33 | 7,22 | 12,27 | 0,84 | 10,34 | 1,1 | 4,09 | 1,32 | 12,28 | 0,77 | 4,79 |
| <i>Artemisia verlotorum</i> | 0,5 | 1,67 | 0,49 | 0,89 | 4,63 | 12,07 | 2,65 | 6,45 | 9,65 | 12,28 | 3,63 | 8,52 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 5,25 | 6,67 | 2,5 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,72 | 3,51 | 11,39 | 5,87 |
| <i>Digitaria sp.</i> | 30,5 | 13,33 | 31,44 | 25,09 | 2,24 | 13,79 | 3,84 | 6,62 | 2,11 | 12,28 | 1,95 | 5,45 |
| <i>Eleusine indica</i> | 9,75 | 8,33 | 5,88 | 7,99 | 0,14 | 3,45 | 0,33 | 1,31 | 0,7 | 3,51 | 0,76 | 1,66 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 2,25 | 6,67 | 7,22 | 5,38 | 1,64 | 12,07 | 15,65 | 9,79 | 2,98 | 10,53 | 8,35 | 7,29 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 5,75 | 10 | 4,56 | 6,77 | 0,09 | 3,45 | 0,63 | 1,39 | 0,35 | 5,26 | 1,93 | 2,51 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 0,25 | 1,67 | 0,01 | 0,64 | 84,53 | 13,79 | 17,81 | 38,71 | 66,58 | 10,53 | 16,84 | 31,32 |
| <i>Ipomoea grandifolia</i> | 17 | 13,33 | 36,02 | 22,12 | 5,0 | 13,79 | 45,17 | 21,32 | 12,28 | 12,28 | 47,53 | 24,03 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 0,5 | 3,33 | 0,38 | 1,40 | 0,05 | 1,72 | 0,06 | 0,61 | 0,44 | 7,02 | 1,16 | 2,87 |
| Outras | 12 | 21,67 | 4,29 | 12,65 | 0,84 | 15,52 | 12,76 | 9,71 | 0,88 | 10,53 | 5,68 | 5,70 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Continua...

QUADRO 2 – Continuação.

| Espécie | Sistema de preparo do solo ¹ | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | GP | | | | GP + AD | | | | GP + AA | | | |
| | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR |
| <i>Bidens pilosa</i> | 0,52 | 8,62 | 0,48 | 3,21 | 1,4 | 10,34 | 1,11 | 4,28 | 0,34 | 8,16 | 0,55 | 3,02 |
| <i>Artemisia verlotorum</i> | 3,02 | 8,62 | 1,95 | 4,53 | 3,37 | 8,62 | 0,89 | 4,29 | 2,62 | 14,29 | 1,75 | 6,22 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 | 1,72 | 0,36 | 0,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Digitaria</i> sp. | 1,51 | 13,79 | 2,54 | 5,95 | 3,28 | 13,79 | 14,32 | 10,46 | 1,31 | 16,33 | 1,31 | 6,32 |
| <i>Eleusine indica</i> | 0,88 | 5,17 | 0,33 | 2,13 | 0,56 | 5,17 | 0,15 | 1,96 | 0,06 | 2,04 | 0,01 | 0,7 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 2,6 | 12,07 | 16,35 | 10,34 | 3,18 | 13,79 | 23,9 | 13,62 | 2,28 | 16,33 | 25 | 14,54 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 0,16 | 1,72 | 1,03 | 0,97 | 0,19 | 1,72 | 0,27 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 81,49 | 13,79 | 22,87 | 39,38 | 74,25 | 10,34 | 10,2 | 31,60 | 89,46 | 14,29 | 27,27 | 43,67 |
| <i>Ipomoea grandifolia</i> | 8,63 | 13,79 | 50,98 | 24,47 | 10,49 | 13,79 | 47,14 | 23,81 | 3,59 | 16,33 | 43,26 | 21,06 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 0,36 | 5,17 | 1,19 | 2,24 | 0,37 | 6,9 | 0,39 | 2,55 | 0,06 | 2,04 | 0,12 | 0,74 |
| Outras | 0,83 | 17,24 | 2,28 | 6,78 | 2,62 | 13,79 | 1,26 | 5,89 | 0,28 | 10,2 | 0,72 | 3,73 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

¹SD (semeadura direta); AA (arado de aivecas); AD (arado de discos); GP (grade pesada); GP+AD (grade pesada + arado de discos) e GP+AA (grade pesada + arado de aivecas)
²Inclui as espécies *Digitaria horizontalis* e *Digitaria insularis*.

Na semeadura direta, as gramíneas do gênero *Digitaria* apresentaram a maior importância relativa dentro da comunidade (Quadro 2). Resultados semelhantes foram observados para a espécie *Digitaria sanguinalis* por Zanin et al. (14) e para *Digitaria horizontalis* por Duarte e Deuber (2). *B. plantaginea* apresentou baixa importância relativa na semeadura direta (Quadro 2). Resultados semelhantes foram observados por Jakelaitis (5) e Pasqualetto (7). Pereira et al. (8) verificaram alta frequência de *B. plantaginea* no preparo convencional do solo, em área cultivada com soja. A redução da incidência de *B. plantaginea* na semeadura direta pode ser atribuída ao não-revolvimento e à manutenção da cobertura morta sobre o solo (13). Além do efeito da cobertura do solo, o sistema de semeadura direta evita que as sementes que se encontram em dormência no interior do solo retornem à superfície, não promovendo o enterrio das que, por ventura, venham a ser produzidas, evitando o estabelecimento e perpetuação da espécie.

C. rotundus apresentou elevada importância relativa em todos os tratamentos com preparo convencional do solo, com valores um pouco menores nos tratamentos com arado de aivecas e grade pesada + arado de disco. Apesar de apresentar baixo acúmulo de biomassa na parte aérea, que se refletiu nos baixos valores de dominância relativa, a espécie apresentou

alta densidade relativa (Quadro 2), o que elevou os valores de importância relativa da espécie dentro da comunidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Jakelaitis (6). O revolvimento mecânico do solo causa fragmentação das partes subterrâneas da espécie, provocando a disseminação de rizomas, bulbos e tubérculos pela área, além da quebra da dormência e rebrota destas estruturas vegetativas, aumentando a infestação nos sistemas de preparo convencionais.

As espécies *B. pilosa* e *Euphorbia heterophylla* apresentaram elevada importância relativa na semeadura direta. Duarte e Deuber (2) observaram altas infestações por plantas da família Euphorbiaceae, em áreas submetidas ao cultivo com pouca mobilização do solo (preparo apenas com grade niveladora, na safrinha), mas não houve presença acentuada das mesmas nas áreas sob semeadura direta avaliadas. Pereira et al. (8) encontraram alta frequência da espécie *E. heterophylla* em áreas com semeadura direta. *A. verlotorum* foi uma exceção na família Compositae, pois esta foi beneficiada pelo preparo. Este fato é atribuído às características morfológicas da espécie, que é fortemente rizomatosa, com capacidade de reprodução vegetativa. Assim sendo, o revolvimento do solo favorece a sua dispersão, a exemplo do que acontece com *C. rotundus*.

A baixa densidade de indivíduos na semeadura direta, após a aplicação do herbicida (Quadro 1), refletiu na diminuição da competição, proporcionando aumento da dominância relativa das espécies que escaparam ao controle, como *A. verlotorum*, *Digitaria* sp. e *C. rotundus* (Quadro 3). *B. pilosa*, *B. decumbens*, *B. plantaginea*, *E. heterophylla* e *I. grandifolia* apresentaram valores de dominância relativa elevados em relação à densidade relativa, devido à diminuição da competição e aumento do peso individual (Quadro 3).

As espécies *B. pilosa*, *Galinsoga parviflora* e *Eleusine indica* foram erradicadas pelos herbicidas em todos os tratamentos (Quadro 3). *A. verlotorum* e *B. plantaginea* foram erradicadas apenas na semeadura direta. As plantas de *A. verlotorum* oriundas de sementes foram suscetíveis aos herbicidas aplicados, enquanto as oriundas de rizomas foram mais tolerantes. Nos sistemas convencionais, a grande maioria dos indivíduos de *A. verlotorum* emergiu dos rizomas, devido ao revolvimento do solo, enquanto na semeadura direta emergiu de sementes. Este fato favorece o controle da *A. verlotorum* na semeadura direta pelos herbicidas aplicados em pós-emergência. As sementes da *B. plantaginea* permanecem em

superfície na semeadura direta, expostas às condições ambientais, fato este que dificulta a indução do estado de dormência, promovendo a rápida germinação das sementes na superfície do solo (11) e favorecendo o controle pelos herbicidas. As espécies da família Euphorbiaceae sobreviveram apenas no tratamento semeadura direta, não aparecendo nos demais. Os herbicidas aplicados em pós-emergência apresentaram baixa eficiência de controle de *Chamaesyce hirta* e *E. heterophylla*, principalmente quando estes foram aplicados após a quarta folha. *C. rotundus* apresentou alta importância relativa nos tratamentos com preparo convencional do solo. A baixa eficiência dos herbicidas aplicados sobre espécie e o revolvimento periódico do solo nos tratamentos com preparo convencional foram responsáveis pela alta infestação. Resultados semelhantes foram observados por Jakelaitis (4).

QUADRO 3 - Índices fitossociológicos (%) de densidade relativa (DeR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR) e importância relativa (IR) das principais espécies de plantas daninhas presentes na cultura do milho, com aplicação de atrazine e nicosulfuron em pós-emergência, em razão dos diferentes sistemas de preparo do solo. Coimbra/MG, abril de 2001

| Espécie | Sistema de preparo do solo ¹ | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | SD | | | | AD | | | | AA | | | |
| | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR |
| <i>Bidens pilosa</i> | 0,71 | 5,56 | 0,27 | 2,18 | 0,12 | 3,33 | 1,04 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Artemisia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>verlotorum</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,62 | 23,33 | 2,83 | 9,59 | 10,62 | 23,08 | 8,90 | 14,20 |
| <i>Digitaria</i> sp. | 82,86 | 44,44 | 88,74 | 72,01 | 1,52 | 26,67 | 9,41 | 12,53 | 2,31 | 23,08 | 5,99 | 10,46 |
| <i>Brachiaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>plantaginea</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,43 | 16,67 | 2,06 | 6,39 | 2,31 | 11,54 | 11,63 | 8,49 |
| <i>Brachiaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>decumbens</i> | 0,71 | 5,56 | 2,31 | 2,86 | 0,00 | 0,00 | 4,68 | 1,56 | 0,42 | 15,38 | 11,95 | 9,25 |
| <i>Euphorbia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>heterophylla</i> | 1,43 | 11,11 | 5,64 | 6,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Chamaesyce</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>hirta</i> | 2,14 | 11,11 | 0,69 | 4,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cyperus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>rotundus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 95,19 | 23,33 | 79,38 | 65,97 | 84,12 | 23,08 | 61,53 | 56,24 |
| <i>Cyperus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>esculentus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 3,33 | 0,11 | 1,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Commelina</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>benghalensis</i> | 8,57 | 5,56 | 1,95 | 5,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Ipomoea</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>grandifolia</i> | 3,57 | 16,67 | 0,44 | 6,89 | 0,06 | 3,33 | 0,49 | 1,29 | 0,21 | 3,85 | 0,00 | 1,35 |
| Outros | 2,14 | 11,11 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Continua...

QUADRO 3 – Continuação.

| Espécie | GP | | | | GP + AD | | | | GP + AA | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR | DeR | DoR | FR | IR |
| <i>Bidens pilosa</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Artemisia verlotorum</i> | 5,85 | 21,43 | 4,76 | 10,68 | 3,98 | 22,73 | 3,57 | 10,09 | 5,52 | 30,43 | 5,33 | 13,76 |
| <i>Digitaria sp.</i> | 4,20 | 25,00 | 14,32 | 14,51 | 4,58 | 27,27 | 19,85 | 17,23 | 0,99 | 17,39 | 2,00 | 6,79 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 0,75 | 7,14 | 7,40 | 5,10 | 0,96 | 9,09 | 7,36 | 5,80 | 0,35 | 13,04 | 1,78 | 5,06 |
| <i>Brachiaria decumbens</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 87,86 | 28,57 | 71,51 | 62,65 | 87,59 | 27,27 | 62,24 | 59,03 | 92,92 | 30,43 | 90,24 | 71,20 |
| <i>Cyperus esculentus</i> | 0,90 | 7,14 | 1,60 | 3,21 | 2,29 | 4,55 | 5,14 | 3,99 | 0,14 | 4,35 | 0,58 | 1,69 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 0,15 | 3,57 | 0,28 | 1,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Ipomoea grandifolia</i> | 0,30 | 7,14 | 0,14 | 2,53 | 0,60 | 9,09 | 1,85 | 3,85 | 0,07 | 4,35 | 0,07 | 1,50 |
| Outros | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

¹SD (semeadura direta); AA (arado de aivecas); AD (arado de discos); GP (grade pesada); GP+AD (grade pesada + arado de discos) e GP+AA (grade pesada + arado de aivecas).

Commelina benghalensis teve importância relativa apenas na semeadura direta. A baixa eficiência dos herbicidas utilizados na dessecação e em pós-emergência sobre a espécie e a alta eficiência dos herbicidas no controle das demais são o principal motivo para o aumento da importância relativa da *C. benghalensis* na semeadura direta. Pasqualetto (7) encontrou alta frequência de *C. benghalensis* na semeadura direta, enquanto Jakelaitis (5) observou infestação por *C. benghalensis* baixa, tanto na semeadura direta como nos sistemas convencionais.

A aplicação dos herbicidas em pós-emergência proporcionou aumento da importância relativa de *Digitaria sp.* em todos os tratamentos, principalmente na semeadura direta. Resultados semelhantes foram obtidos por Zanin et al. (14), Duarte e Deuber (2), Pasqualetto (7) e Jakelaitis (5). Pasqualetto (7) verificou maior frequência de *Digitaria horizontalis* nas sucessões milho-milho, milho-girassol e milho-guandú, evidenciando a importância da espécie nas lavouras de milho em semeadura direta. A elevada tolerância das espécies do gênero *Digitaria* aos herbicidas empregados foi a principal causa do aumento da importância relativa dessa espécie. Isso ocorre devido à diminuição da densidade de indivíduos e biomassa seca de outras espécies da comunidade, bases para o cálculo da importância relativa, bem como pela diminuição da competição interespecífica, que proporcionou melhores condições de desenvolvimento da espécie.

CONCLUSÕES

1) A aplicação de atrazine e nicosulfurom em pós-emergência na cultura do milho reduziu a biomassa seca da comunidade de plantas daninhas, e o efeito dos herbicidas foi independente dos sistemas de preparo.

2) Os sistemas de preparo do solo e a aplicação de herbicidas em pós-emergência alteram a composição botânica e importância relativa das espécies de uma comunidade.

3) Espécies do gênero *Digitaria* apresentam alta importância relativa no sistema de semeadura direta e *Cyperus rotundus* apresentou elevada importância relativa em sistemas de preparo convencional do solo.

REFERÊNCIAS

1. ABDIN, O.A.; ZHOU, X.M.; CLOUTIER, D.; COULMAN, D.C.; FARIS, M.A. & SMITH, D.L. Cover crops and interrow tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). *European Journal of Agronomy*, 12: 93-102, 2000.
2. DUARTE, A.P. & DEUBER, R. Levantamento de plantas infestantes em lavouras de milho "safrinha" no Estado de São Paulo. *Planta Daninha*, 17: 297-307, 1999.
3. GHERSA, C.M., BENECH-ARNOLD, R.L., SATORRE, E.H. & MARTÍNEZ-GHERSA, M.A.; Advances in weed management strategies. *Field Crops Research*, 67: 95-104, 2000.
4. JAKELAITIS, A. Dinâmica populacional de plantas daninhas nos plantios convencional e direto da cultura do milho. Viçosa: UFV, 2001. 79 p. (Dissertação de mestrado). 2001.
5. JAKELAITIS, A., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., AGNES, E.L., MIRANDA, G.V. & MACHADO, A.F.L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas do milho e feijão. *Planta daninha*, 21: 71-9, 2003.
6. JAKELAITIS, A., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., AGNES, E.L., MIRANDA, G.V. & MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. *Planta daninha*, 21: 89-95, 2003.
7. PASQUALETTO, A. Sucessão de culturas como alternativa de produção em plantio direto no Cerrado. Viçosa: UFV, 1999, 135 p. (Tese de doutorado). 1999.
8. PEREIRA, E.S.; VELINI, E.D.; CARVALHO, L.R. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. Avaliações qualitativas e quantitativas de plantas daninhas na cultura da soja submetida aos sistemas de plantio direto e convencional. *Planta Daninha*, 18: 207-17, 2000.
9. PITELLI, R.A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. *Jornal Consherb* 1(2): 1-6, 2000.
10. RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. *Weed ecology: implication for management*. 2nd ed.: Jhon Wiley & Sons, Inc., 1996. 573 p.
11. REUSS, S.A., BUHLER, D.D., & GUNSOLUS, J.L. Effects of soil depth and aggregate size on weed seed distribution and viability in a silt loam soil. *Applied Soil Ecology*, 16: 209-17, 2001.
12. SAMPAIO, G.V. Efeito de sistemas de preparo do solo sobre o consórcio milho-feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e sobre algumas propriedades físicas e químicas do solo. Viçosa: UFV, 1987, 121 p. (Dissertação de mestrado). 1987.
13. THEISEN, G. & VIDAL, R.A. Efeito da cobertura do solo com resíduos de aveia preta nas etapas do ciclo de vida do capim-marmelada. *Planta Daninha*, 17: 189-196, 1999.
14. ZANIN, G., OTTO, S., RIELLO, L. & BORIN, M. Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 66: 177-88, 1997.