

DINÂMICA POPULACIONAL DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO SOB DIFERENTES MANEJOS EM PLANTIO DIRETO¹

MANOEL MOTA DOS SANTOS^{2*}, JOÃO CARLOS CARDOSO GALVÃO³, LINO ROBERTO FERREIRA³, AURÉLIO VAZ DE MELO², ANASTACIA FONTANETTI⁴

RESUMO – Objetivou-se neste trabalho avaliar a dinâmica populacional de plantas daninhas e sua influência na produção de grãos, na cultura do milho, em sistema de plantio direto, sob diferentes manejos. A pesquisa foi desenvolvida em Coimbra – MG, no esquema fatorial 3 x 3 x 2, sendo 3 cultivares (UFVM 100, AG 9010 e AG 1051), 3 modos de aplicação do nitrogênio (0, 120 kg ha⁻¹ de N no plantio e 30 kg ha⁻¹ de N no plantio + 90 kg ha⁻¹ de N, na quarta folha completamente expandida) e 2 espaçamentos entre fileiras (1,0 e 0,5 m), disposto no delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. Para a amostragem das espécies daninhas utilizou-se um quadrado de 0,30 m, lançado ao acaso, uma vez por parcela, antes da aplicação dos herbicidas e aos 30 e 60 dias depois da aplicação. A espécie de planta daninha *A. verlotorium* ocorre em maior densidade, independente da época de avaliação e do manejo utilizado em todas as avaliações. A dinâmica populacional e o acúmulo de massa das plantas daninhas não são influenciados pelos espaçamentos do milho, pela adubação nitrogenada e pelos cultivares. A redução do espaçamento, de 1 m para 0,50 m, proporciona aumento de 8% na produtividade de grãos.

Palavras-chave: Fitossociologia. Manejo cultural. *Zea mays* L.

WEED POPULATION DYNAMICS IN THE CORN CULTURE UNDER DIFFERENT MANagements

ABSTRACT - This work aimed to study the weed population dynamics of weeds and their influence to analyze in the corn production with the reduction of the space between lines in no-tillage system. The study was conducted in 2003/04 agricultural years, at the Experimental Station of Coimbra – UFV. The experiment was conducted in a complete randomized block design. Treatments were arranged in a 3 x 3 x 2 factorial scheme with four replicates (three cultivars - UFVM 100, AG 9010 and AG 1051) three nitrogen application ways (0, 120 kg ha⁻¹ of N in planting and 30 kg ha⁻¹ at sowing + 90 kg ha⁻¹ at four fully expanded leaves) and two plant spacing (1.0 and 0.5 m). For the phytosociological study, a square of 0.30 m of side was used, thrown at random once in each treatment before the application of the herbicides and 30 and 60 days after the application. The species with the highest density was *Artemisia verlotorium*, whatever the time of assessment and management used throughout the sampling dates. The population dynamics and the mass accumulation dries of the plants were not influenced by the spacing of the corn, for the nitrogen fertilization and for the studied cultivars. The spacing reduction, from 1.0 m to 0.50 m, provided an increase of 8% in grains productivity.

Keywords: Phytosociological. Cultural Management. *Zea mays* L.

* Autor para correspondência.

Recebido para a publicação em 20/01/2010; aceito em 20/08/2010.

²Professor da Fundação Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus Universitário de Gurupi, rua Badajós, Chác. 69/72, L. 07, Zona Rural, Caixa Postal 66, 77402-970, Gurupi - TO; santosmm@uft.edu.br, vazdemelouft.edu.br

³Professor do Departamento de Fitotecnia da UFV, av. P.H. Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa – MG, jgalvao@ufv.br, lroberto@ufv.br

⁴Professora da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Rodovia Anhanguera, Km 174, SP-330, 13600-970 - Araras - SP; afontanetti@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é importante no cenário nacional, pois serve de base alimentar para o homem, está inserida em vários ramos industriais, além de ser fonte de matéria prima nas rações de suínos, aves e outros animais.

O grau de interferência das plantas daninhas com as culturas em geral, depende de uma série de fatores como comunidade infestante (espécie, densidade e distribuição espacial), da cultura (cultivar), do manejo (espaçamento, densidade de plantio, sistema de plantio, etc.) Balbinot Jr e Fleck (2005), do ambiente (solo, clima) e do período de convivência com as plantas daninhas (PITELLI, 1985). Os índices fitossociológicos são importantes para analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e sobre a ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas (PITELLI, 2000), o que permite a adoção de práticas mais racionais e sustentáveis de cultivo.

Na literatura, trabalhos relatam o efeito positivo da redução no espaçamento sobre a interferência de plantas daninhas e, até mesmo, ganhos na produtividade da cultura do milho (BEGNA et al., 2001; SANTOS et al., 2007). Outro fator importante e limitante na produção do milho é a disponibilidade de nitrogênio, visto que a exigência deste nutriente varia consideravelmente nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta, sendo diretamente proporcional ao crescimento da planta, com máxima absorção ocorrendo entre o início do florescimento e até o enchimento de grãos (PÖTTKER; WIETHÖLTER, 2004). No caso do nitrogênio, por tratar-se de nutriente bastante móvel no solo, o aumento da população de plantas de milho, por área, faz com que maiores quantidades do elemento devam ser adicionadas, comparativamente ao recomendado para menores densidades de plantas (NOVAIS; MELO, 2007).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência do manejo sobre a dinâmica populacional de plantas daninhas, por meio de parâmetros fitossociológicos, e sua influência na produção de cultivares de milho, cultivados com redução no espaçamento entre fileiras associado à épocas de adubação com nitrogênio, no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2003/04, na Estação Experimental de Coimbra pertencente à Universidade Federal de Viçosa, situada no município de Coimbra, na Zona da Mata de Minas Gerais, com coordenadas geográficas 20° 50' 30" de latitude Sul e 42° 48' 30" de longitude Oeste, altitude de 715 metros, em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico

(EMBRAPA, 2006), textura argilosa (70 %), com 5,5 de pH em água, 19 mg dm⁻³ de P, 135 mg dm⁻³ de K, 1,6 cmolc dm⁻³ de Ca, respectivamente pelo Extrator Mehlich 1 e 2, 1 dag kg⁻¹ de matéria orgânica.

Os dados climatológicos referentes à temperatura (máxima e mínima, em °C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) durante a condução do experimento são apresentados na Figura 1.

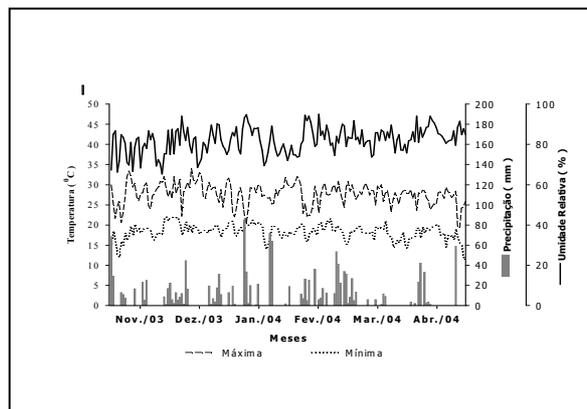


Figura 1. Precipitação pluvial, umidade relativa do ar e temperatura máxima e mínima diárias, observadas dos meses de condução do experimento em 2003/04.

O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com quatro repetições, onde os tratamentos foram oriundos da combinação fatorial 3 x 3 x 2, sendo 3 cultivares (UFVM 100, AG 9010 e AG 1051), 3 modos de aplicação do nitrogênio com uréia (0; 120 kg ha⁻¹ de N aplicado todo no plantio e 30 kg ha⁻¹ de N aplicado no plantio + 90 kg ha⁻¹ de N, na quarta folha completamente expandida), e 2 espaçamentos entre fileiras (1,0 e 0,5 m). Cada parcela experimental foi composta por sete linhas de 7,0 metros de comprimento para o espaçamento de 1,0 m e por 14 linhas de 7,0 m de comprimento para o espaçamento de 0,50 m. A área útil, nos dois espaçamentos, foi de 12 m².

O experimento foi instalado em sistema de plantio direto na palha em sucessão à aveia-preta. Essa espécie de inverno foi semeada na segunda semana do mês de julho e não recebeu adubação de plantio nem de cobertura, apenas irrigação suplementar. No final de outubro, quando as plantas de aveia apresentavam 50% de florescimento, utilizou-se o herbicida glyphosate (5 L ha⁻¹ de Roundup Original® ou 1,8 L de i.a. ha⁻¹) para a sua dessecação.

A adubação de plantio foi realizada com 380 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16 nas parcelas que receberam nitrogênio. Na dose zero de nitrogênio utilizou-se 106 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 60 kg de K₂O ha⁻¹, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

A semeadura do milho foi realizada, manualmente, aos 15 dias após a dessecação em sulcos previamente preparados, mecanicamente, por uma plan-

tadeira de plantio direto, e o desbaste foi feito 15 dias após a emergência das plântulas de milho, com uma população estimada de 50.000 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos que levaram adubações nitrogenadas em cobertura receberam 90 kg ha⁻¹ de N aos 30 dias após a semeadura do milho (4ª folha) e após sua aplicação foi realizada irrigação com 10 mm de lâmina de água, em toda a área experimental.

Antes de iniciar o experimento realizou-se o controle das plantas daninhas com a mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha⁻¹ + 12 g ha⁻¹, respectivamente). Os herbicidas foram aplicados em mistura no tanque, quando as plantas daninhas dicotiledôneas encontravam-se com quatro folhas e as gramíneas com um a dois perfilhos. No momento da aplicação dos herbicidas, a cultura do milho apresentava duas folhas completamente expandidas. Para estudar o comportamento das plantas daninhas foram realizadas três avaliações por parcela: antes da aplicação dos herbicidas e aos 30 e 60 dias depois da dessecação. A amostragem das plantas daninhas foi realizada utilizando um quadrado de 0,3 m de lado, lançado uma vez por parcela em cada coleta. As plantas daninhas coletadas foram separadas por espécie, devidamente identificadas e contadas para a estimativa do número de plantas m⁻² (NP m⁻²). Em seguida, foram secas em estufa de ventilação forçada, por 72 horas a 70 °C, para estimativa da massa de planta daninha seca. Os dados fitossociológicos foram analisados de forma descritiva, conforme Pitelli (2000), enquanto que somente os resulta-

dos de produtividade foram submetidos ANOVA, sendo os dados médios comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante era composta por 23 espécies, distribuídas em 11 famílias, observando maior predominância da classe dicotiledôneas com 65% do total das espécies identificadas (Tabela 1). Trabalhos desenvolvidos por Pereira et al. (2003), estudando a dinâmica de populações de plantas daninhas em cana crua com diferentes quantidades de palhada, constataram que, em geral, as espécies de plantas daninhas pertencentes à família *Poaceae* apresentam maior sensibilidade aos efeitos da palha. Neste trabalho, essa tendência foi confirmada utilizando cobertura da aveia-preta e corroborando com trabalhos realizados por Vaz de Melo et al. (2007). Já Jakelaitis et al. (2010), trabalhando em pastagem degradadas na Amazônia, encontrou uma composição específica da comunidade de plantas daninhas de 25 espécies, distribuídas em 23 gêneros e 15 famílias botânicas, mostrando a alta incidência populacional de diferentes espécies em vários locais, conforme mostrado no presente trabalho.

A redução do espaçamento entre fileiras de milho, acompanhado da adubação nitrogenada, não influenciou a incidência de plantas daninhas, independente da época avaliada (Tabelas 2, 3 e 4), possi-

Tabela 1. Espécies de plantas daninhas encontradas na área experimental com suas famílias e classes.

Espécie	Nome popular	Família	Classe
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim colchão	Poaceae	monocotiledônea
<i>Digitaria insularis</i>	Capim amargoso	Poaceae	monocotiledônea
<i>Echinochloa colonum</i>	Capim arroz	Poaceae	monocotiledônea
<i>Setaria geniculata</i>	Capim rabo-de-raposa	Poaceae	monocotiledônea
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	Poaceae	monocotiledônea
<i>Sorghum halepense</i>	Capim massambará	Poaceae	monocotiledônea
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	Poaceae	monocotiledônea
<i>Eleusina indica</i>	Capim pé-de-galinha	Poaceae	monocotiledônea
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Cyperaceae	monocotiledônea
<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	Convolvulaceae	Dicotiledônea
<i>Emilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	Asteraceae	Dicotiledônea
<i>Jaegeria hirta</i>	Botão-de-ouro	Asteraceae	Dicotiledônea
<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho Rasteiro	Asteraceae	Dicotiledônea
<i>Artemisia verlotorium</i>	Lamatte/Losna	Asteraceae	Dicotiledônea
<i>Bidens pillosa</i>	Picão-preto	Asteraceae	Dicotiledônea
<i>Lepidium virginicum</i>	Mastruz	Cruciferae	Dicotiledônea
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	Cruciferae	Dicotiledônea
<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	Portulacaceae	Dicotiledônea
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba	Commelinaceae	Dicotiledônea
<i>Oxalis latifolia</i>	Trevo	Oxalidaceae	Dicotiledônea
<i>Chamaesyse hirta</i>	Erva-de-santa-luzia	Euphorbiaceae	Dicotiledônea
<i>Stachys arvensis</i>	Orelha-de-urso	Labiatae	Dicotiledônea
<i>Spermacoce latifolia</i>	Erva-quente	rubiaceae	Dicotiledônea

velmente devido à rápida germinação das sementes, emergência das plântulas e desenvolvimento das mesmas em função das condições climáticas favoráveis (Figura 1).

Antes da aplicação da mistura dos herbicidas, observou-se que houve maior predominância de *A. verlotorium* com 91,67 plantas m⁻², contribuindo com 16,47% da densidade total e 41,96 da massa seca total; seguida por *B. plantaginea*, com 34,26 plantas m⁻² com 6,15% da densidade total e 7,65% de massa seca total, independentemente da adubação nitrogenada e do espaçamento entre fileira. Vaz de Melo et al. (2007) também observaram predominância de *A. verlotorium* em condições de campo em Coimbra - MG, na cultura do milho, em sistema de plantio direto com cultivo orgânico e tradicional.

Na avaliação realizada aos 30 dias após a aplicação da mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron (Tabela 3), independentemente do espaçamento utilizado e da adubação, manteve-se a predominância de *A. verlotorium*, seguida de *C. rotundus*, com 37,39% e 8,16%, respectivamente, do número total de plantas daninhas m⁻² e teor de massa de plantas daninhas secas de 40,83% e 17,09% em relação à massa seca total de plantas daninhas. Houve alta representatividade da massa total seca de *D. horizontalis*, contribuindo com 14,03% em relação ao total.

Ao analisar a massa seca de *C. rotundus* e de *D. horizontalis* da área, verificou-se efeito da redução do espaçamento, indicando que o sombreamento do milho sobre o solo acarretou menor crescimento das plantas daninhas (Tabela 3). Jakelaitis et al., (2003) trabalhando com dois sistemas de plantio (convencional e direto) em cultivos de milho, destacaram a alta densidade de *C. rotundus* principalmente, em cultivos tradicionais.

Já Acciaresi e Zuluaga (2006) observaram que o uso de espaçamento reduzido pode ser uma alternativa interessante para incrementar o rendimento de milho e aumentar a habilidade da cultura em competir com plantas daninhas em sistemas produtivos. No entanto, Silva et al. (2008) estudando diferentes níveis de infestação de planta daninha (alta, média e baixa) e o período de convivência na cultura da soja observou que, no cultivo tradicional, a interferência das plantas daninhas com a cultura é mais acentuada que no sistema de plantio direto e que existem diferenças na comunidade infestante em função do sistema de cultivo adotado.

O estudo fitossociológico das plantas daninhas avaliado aos 60 dias após a aplicação da mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron, independentemente do espaçamento e da adubação nitrogenada, mostrou uma alta incidência de plantas dani-

Tabela 2. Número de plantas m⁻²(NP m⁻²) e peso de matéria seca (MS) em g m⁻² de espécies de plantas daninhas infestantes da cultura do milho, antes da aplicação da mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron.

Esp.(m)	Tratamento		<i>Artemisia verlotorium</i>		<i>Cyperus rotundus</i>		<i>Brachiaria plantaginea</i>		<i>Digitaria horizontalis</i>		Total ¹	
	Cultivares	Adb. (N)	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS
1,0	UFVM 100	0	19,44	0,11	22,22	4,72	13,89	0,83	8,33	0,33	305,56	21,75
		120	33,33	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	227,78	8,22
		30+90	41,67	3,33	0,00	0,00	16,67	0,33	16,67	0,08	269,44	13,58
	AG 9010	0	33,33	0,42	33,33	0,56	25,00	0,44	2,78	0,03	419,44	3,61
		120	30,56	2,50	0,00	0,00	16,67	0,28	2,78	0,22	222,22	7,39
		30+90	58,33	3,33	38,89	0,56	16,67	0,56	0,00	0,00	480,56	8,72
	AG 1051	0	30,56	3,06	0,00	0,00	44,44	2,64	27,78	0,56	255,56	8,75
		120	11,11	0,56	38,89	1,69	80,56	2,67	8,33	0,33	252,78	6,58
		30+90	75,00	9,14	47,22	1,94	11,11	1,50	11,11	1,11	283,33	14,89
Média			37,04	2,68	20,06	1,05	25,00	1,03	8,64	0,30	301,85	7,84
0,5	UFVM 100	0	52,78	2,86	8,33	0,06	16,67	0,33	16,67	0,28	119,44	3,92
		120	55,56	1,94	33,33	8,61	0,00	0,00	11,11	0,06	244,44	12,78
		30+90	66,67	2,50	0,00	0,00	16,67	0,33	0,00	0,00	297,22	4,78
	AG 9010	0	72,22	13,33	0,00	0,00	5,56	0,14	5,56	0,31	169,44	15,61
		120	50,00	2,86	0,00	0,00	8,33	0,31	5,56	0,03	255,56	8,69
		30+90	55,56	7,22	0,00	0,00	8,33	0,17	72,22	2,22	288,89	11,53
	AG 1051	0	63,89	2,78	5,56	0,28	13,89	0,33	0,00	0,00	330,56	6,17
		120	44,44	4,83	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,11	9,67
		30+90	30,56	0,25	16,67	0,28	13,89	0,56	5,56	0,00	325,00	5,75
Média			54,63	4,29	7,41	1,02	9,26	0,24	13,00	0,32	254,63	8,77

¹ somatório das demais espécies daninhas

nhas da espécie *A. verlotorium* (51,89%), seguida de *D. horizontalis* (31,32%), respectivamente, no número total de plantas m⁻² (Tabela 4). Quanto ao teor de massa seca, a planta daninha *D. horizontalis* contribuiu com 55,79% da massa total das espécies identificadas na área experimental, seguidas de *A. verlotorium* (26,59%), *C. rotundus* (5,88%) e *B. plantaginea* (2,15%), respectivamente. Neste caso, observou-se uma tendência de redução no número total de plantas m⁻², quando comparando às avaliações anteriores ocasionadas, possivelmente, pelo efeito do sombreamento das cultivares de milho e pela competição entre as plantas daninhas (Tabela 4); corroborando com resultados encontrados por Acciarsi e Zuluaga (2006). Por outro lado, Zanine e Santos (2004) descreveram que à medida que a densidade de plantas daninhas aumentava em determinada área, intensificava-se a competição inter e intra-específica, de modo que as plantas daninhas com maior estatura e mais desenvolvidas tornavam-se dominantes, ao passo que as menores eram suprimidas ou morriam. Esse comportamento em uma comunidade infestante é denominado “self-thinning”, e explica a redução da densidade de plantas com o aumento da massa seca durante o desenvolvimento da cultura, como obser-

vado no presente estudo.

A redução do espaçamento, de 1,0 m para 0,50 m, proporcionou aumento de 8% na produtividade média de grãos (Tabela 5). Os tratamentos com aplicação de nitrogênio apresentaram produtividade de grãos superior à obtida pela testemunha, não havendo, portanto, diferença entre eles, quando foram aplicados os 120 kg ha⁻¹ de N todo na semeadura ou quando parcelado em 30 kg ha⁻¹ de N no plantio e 90 kg ha⁻¹ de N em cobertura. Esses resultados corroboram com os obtidos por Souza et al. (2001). Entretanto, não permitem inferir que o parcelamento da dose de nitrogênio a ser aplicada trará benefícios quanto ao aumento de rendimento de grãos, quando comparado à aplicação da dose total de N na semeadura em plantio direto.

No presente trabalho, a resposta do milho ao parcelamento do nitrogênio certamente foi influenciada pelo tipo de solo, uma vez que o solo possui textura em torno de 70% de argila. Essa textura contribui para redução das perdas do nitrogênio nos tratamentos em que o nutriente foi fornecido em aplicação única na semeadura, coerente com os resultados obtidos Santos et al. (2007), porém, essa prática deve ser repensada no caso de solos de textura arenosa.

Tabela 3. Número de plantas m⁻²(NP m⁻²) e peso de matéria seca (MS) em g m⁻² de espécies de plantas daninhas infestantes da cultura do milho 30 dias após a aplicação da mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron.

Esp.(m)	Tratamento		<i>Artemisia verlotorium</i>		<i>Cyperus rotundus</i>		<i>Brachiaria plantaginea</i>		<i>Digitaria horizontalis</i>		Total ¹	
	Cultivares	Adb. (N)	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS
1,0	UFVM 100	0	80,56	3,06	47,22	7,64	5,56	0,33	8,33	2,92	363,89	21,75
		120	83,33	3,19	0,00	0,00	22,22	3,75	2,78	0,44	200,00	8,22
		30+90	72,22	2,25	8,33	2,44	11,11	3,47	0,00	0,00	225,00	13,58
	AG 9010	0	11,11	0,89	77,78	9,69	8,33	0,53	0,00	0,00	394,44	12,64
		120	105,56	29,64	2,78	1,53	5,56	4,39	30,56	27,78	241,67	76,78
		30+90	69,44	5,69	25,00	3,72	2,78	0,86	16,67	22,78	138,89	34,53
	AG 1051	0	155,56	11,72	0,00	0,00	25,00	3,14	5,56	0,25	288,89	20,33
		120	19,44	1,31	38,89	61,11	25,00	0,17	5,56	1,75	163,89	100,33
		30+90	72,22	13,08	102,78	10,67	16,67	1,33	0,00	0,00	216,67	27,31
Média			74,38	7,87	33,64	10,76	13,58	2,00	7,72	6,21	248,15	35,05
0,5	UFVM 100	0	108,33	14,28	33,33	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	183,33	21,53
		120	127,78	10,11	80,56	8,44	2,78	1,33	13,89	0,33	647,22	25,17
		30+90	116,67	15,67	2,78	1,42	22,22	0,72	8,33	0,28	225,00	19,17
	AG 9010	0	130,56	16,61	0,00	0,00	0,00	0,00	30,56	15,17	416,67	42,33
		120	147,22	15,22	8,33	0,28	33,33	2,25	0,00	0,00	361,11	25,28
		30+90	155,56	29,78	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	15,78	197,22	55,33
	AG 1051	0	152,78	8,64	2,78	0,83	51,85	1,17	0,00	0,00	251,85	12,06
		120	144,44	21,31	0,00	0,00	11,11	2,14	2,78	0,03	183,33	26,11
		30+90	127,78	57,28	2,78	0,25	22,22	3,00	2,78	1,81	330,56	93,69
Média			134,57	20,99	14,51	1,32	15,95	1,18	8,95	3,71	310,70	35,63

¹ somatório das demais espécies daninhas.

Tabela 4. Número de plantas m⁻² (NP m⁻²) e peso de matéria seca (MS) em g m⁻² de espécies de plantas daninhas infestantes da cultura do milho 60 dias após a aplicação da mistura dos herbicidas atrazine + nicosulfuron.

Esp. (m)	Tratamento	Cultivares	Adb. (N)	<i>Artemisia verlotorium</i>		<i>Cyperus rotundus</i>		<i>Brachiaria plantaginea</i>		<i>Digitaria horizontalis</i>		Total ¹	
				NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS
1,0	UFVM 100		0	25,00	1,69	8,33	5,06	5,56	4,08	52,78	26,75	91,67	38,22
			120	52,78	21,83	0,00	0,00	0,00	0,00	30,56	2,06	83,33	27,75
			30+90	50,00	5,36	55,56	9,47	2,78	1,94	13,89	33,44	122,22	50,25
	AG 9010		0	25,00	8,08	33,33	5,39	0,00	0,00	8,33	5,72	66,67	20,75
			120	94,44	14,69	8,33	3,00	5,56	0,81	8,33	11,58	116,67	30,89
			30+90	25,00	6,31	47,22	8,72	0,00	0,00	5,56	5,00	77,78	63,03
	AG 1051		0	41,67	8,11	0,00	0,00	13,89	1,83	36,11	15,39	91,67	27,06
			120	5,56	2,92	13,89	2,97	11,11	2,94	97,22	117,67	127,78	129,47
			30+90	52,78	13,75	11,11	2,81	2,78	0,08	50,00	78,61	116,67	97,36
Média				41,36	9,19	19,75	4,16	4,63	1,30	33,64	32,91	99,38	53,86
0,5	UFVM 100		0	58,33	24,25	19,44	1,25	5,56	0,56	5,56	0,75	88,89	26,83
			120	66,67	6,78	5,56	6,28	2,78	0,11	22,22	28,94	97,22	43,69
			30+90	66,67	5,72	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	31,36	88,89	37,50
	AG 9010		0	50,00	11,33	2,78	0,33	0,00	0,00	8,33	23,81	61,11	47,75
			120	58,33	20,11	27,78	4,36	0,00	0,00	44,44	33,64	130,56	62,75
			30+90	55,56	12,17	0,00	0,00	0,00	0,00	83,33	44,86	138,89	59,17
	AG 1051		0	75,00	15,47	8,33	0,44	0,00	0,00	22,22	23,28	105,56	39,22
			120	77,78	26,22	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	2,72	86,11	34,83
			30+90	72,22	31,06	8,33	2,06	8,33	6,72	55,56	9,25	144,44	50,39
Média				64,51	17,01	8,02	1,64	1,85	0,82	30,25	22,07	104,63	44,68

¹ somatório das demais espécies daninhas.

Tabela 5. Produtividade de grãos de cultivares de milho (kg ha⁻¹) em função do espaçamento entre fileiras, da adubação nitrogenada e de cultivares.

Espaçamento (m)	Adubações (kg ha ⁻¹)	Produtividade dos cultivares			
		UFVM 100	AG 9010	AG 1051	Média do espaçamento
1,0 m	0	2.963	2.473	2.359	5.101 b
	120 ¹	5.091	6.816	6.487	
	30 + 90 ²	6.007	6.031	7.680	
Média		4.687 a	5.106 b	5509 a	
0,50 m	0	2.973	3.262	2.110	5.532 a
	120 ¹	5.577	6.914	7.600	
	30 + 90 ²	6.491	7.752	7.110	
Média		5.014 a	5.976 a	5.606 a	

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ¹Todo no plantio; ²Plantio e cobertura, respectivamente.

CONCLUSÕES

A espécie de planta daninha *A. verlotorium* ocorre em maior densidade, independente da época de avaliação e do manejo utilizado em todas as avaliações;

A dinâmica populacional e o acúmulo de massa das plantas daninhas não são influenciados pelos espaçamentos do milho, pela adubação nitrogenada e pelos cultivares;

A redução do espaçamento, de 1 m para 0,50 m, proporciona aumento de 8% na produtividade de grãos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, pelo suporte técnico dado à condução do experimento.

REFERÊNCIAS

ACCIARESI, H. A.; ZULUAGA, M. S. Efeito de espaçamentos entre fileiras e uso de herbicidas na massa aérea das plantas daninhas e produtividade de grãos de milho. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 24, n. 2, p. 287-293, 2006.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo especial de plantas e características dos genótipos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 245-252, 2005.

BEGNA, S. H. et al. Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. **European Journal of Agronomy**, v. 14, n. 4, p. 293-302, 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.

JAKELAITIS, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 21, n. 1, p. 71-79, 2003.

NOVAIS, R. F.; MELLO, J. W. V. de. Relação solo-planta. In: Novais et al. (Org.). Fertilidade do solo. 1

ed. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 133-204, 2007.

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

PITELLI, R. A. Estudo fitossociológico em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

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

PÖTTKER, D.; WIETHÖLTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1015-1020, 2004.

SANTOS, M. M.; et al. Espaçamento entre fileiras e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 29, n.4, p. 527-533, 2007.

SILVA, A. F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

SOUZA, A.C. et al. Parcelamento e época de aplicação de nitrogênio e seus efeitos em características agronômicas do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 25, n. 2, p. 321-329, 2001.

VAZ DE MELO, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas no cultivo de milho-verde no sistema de plantio direto orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n.3, p. 521-527, 2007.

VERNETTI JUNIOR, F. J.; ANDRES, A. Controle de gramíneas em solos de várzea. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 55-61, 2005.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 11, n. 1, p. 10-30. 2004.