

Interferências no consórcio de milho com *Urochloa* spp.

Interferences in the intercropping of corn with *Urochloa* spp.

Fernanda Satie Ikeda^I Ricardo Victoria Filho^{II} Giuliano Marchi^{III}
Carlos Tadeu dos Santos Dias^{II} Adelino Pelissari^{IV}

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho estudar a interação entre a cultura de milho e cultivares de *Urochloa* spp. em consórcio, assim como a interferência de plantas daninhas nesses sistemas. O ensaio foi aleatorizado em três blocos em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por sete sistemas de produção (*Urochloa brizantha* cv. 'Marandu' e cv. 'Piatã' e *U. decumbens* cv. 'Basilisk' em cultivo solteiro e em consórcio com o milho e cultivo solteiro de milho) e as subparcelas pelo controle de plantas daninhas (com e sem capina manual). Verificou-se que o estabelecimento dos consórcios de milho com as cultivares de *Urochloa* spp. não afeta os componentes de rendimento de produção, altura e produtividade do milho, assim como não reduz a comunidade de plantas daninhas, mas interfere na densidade populacional e massa de matéria seca por planta e por área das cultivares de *Urochloa* spp. Houve níveis de interferência semelhantes das plantas daninhas entre os sistemas de produção sem capina, devido à similaridade entre suas comunidades de plantas daninhas, com predomínio de espécies consideradas altamente competitivas, como *Panicum maximum*, e à predominância de espécies como *Richardia brasiliensis* e *Ageratum conyzoides*, associadas ao controle com capina.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, integração lavoura-pecuária.

ABSTRACT

This research was carried out to study the interaction between the corn and *Urochloa* spp. cultivars in association, as well as the interference of weeds in this cropping system. A randomized experiment in three blocks with split-plots design was conducted. The plots consisted of seven cropping systems (*Urochloa brizantha* cv. 'Marandu' and cv. 'Piatã' and *U. decumbens* cv. 'Basilisk' a sole culture and in association with corn as well as the sole culture of corn) and the split-plots by weed control (with and without

weeding). It was found that the establishment of corn-*Urochloa* spp. cultivars association does not affect yield components such as height and grain yield, nor reduces the weed community, but interferes in the density, mass of dry matter per plant and per area of *Urochloa* spp. cultivars. There were similar levels of interference of weeds between cropping systems without weeding due to the similarity between the weed communities, showing the predominance of species considered as highly competitive such as *Panicum maximum* and also due to the low infestation with predominance of species such as *Richardia brasiliensis* and *Ageratum conyzoides*, associated with weed control.

Key words: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, integrated crop-livestock system.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de milho, com uma produção total de 72,77 milhões de toneladas na safra 2011/12. Nessa safra, foram colhidas 34,22 milhões de toneladas na primeira safra ou semeadura de verão, e, 38,56 milhões de toneladas na segunda safra ou "safrinha" (CONAB, 2012). No Brasil, as condições de cultivo de milho são diversificadas, havendo desde lavouras altamente tecnificadas até cultivos tipicamente de subsistência, sendo essa a justificativa para as baixas médias de produtividade encontradas no país. Devido à importância da cultura de milho, aos benefícios que os sistemas de integração lavoura-pecuária podem proporcionar para as lavouras e as pastagens e da possibilidade de recuperação de áreas degradadas

^IEmbrapa Agrossilvipastoral, 78550-970, CP 343, Sinop, MT, Brasil. E-mail: fernanda.satie.ikeda@gmail.com. Autor para correspondência.

^{II}Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, SP, Brasil.

^{III}Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil.

^{IV}Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

(MACEDO, 2009), verifica-se a necessidade de mais estudos que envolvam o consórcio de milho com gramíneas forrageiras para aprimoramento do sistema. Nesses consórcios, as cultivares do gênero *Urochloa* (sinonímia *Brachiaria*) têm sido as mais empregadas e estudadas (DAN et al., 2011; GIMENES et al., 2011). Citam-se, nesse caso, as cultivares ‘Marandu’ de *U. brizantha* (sinonímia *B. brizantha*) e Basilisk de *U. decumbens* (sin. *B. decumbens*), sendo a cultivar ‘Piatã’ (*U. brizantha*) de lançamento mais recente no mercado, mas com grande potencial de uso em sistemas integrados.

Alguns trabalhos têm sido conduzidos para avaliar o controle de plantas daninhas com herbicidas (DAN et al., 2011), embora os consórcios, de modo geral, possam promover certo controle cultural dessas plantas (PRINS & WIT, 2006). Entre outros estudos a serem realizados, pode-se incluir a avaliação das inter-relações que ocorrem entre os componentes dos consórcios. Nos consórcios de milho com braquiárias, há diferença na maturação entre as culturas de grãos e as forrageiras, pois as culturas são de ciclo anual e crescimento mais rápido, enquanto as cultivares de *Urochloa* spp. são de ciclo perene e crescimento mais lento (BIANCO et al., 2005), o que geralmente leva a uma vantagem competitiva ao milho em semeaduras simultâneas. No entanto, considerando-se os períodos de interferências encontrados na literatura, observa-se que a emergência da cultura pode coincidir com o período crítico de interferência da forrageira e vice-versa. Para a cultura de milho, o período total de prevenção de interferências é de 42 dias após a emergência do milho e de menos de 14 dias para o período anterior à interferência (RAMOS & PITELLI, 1994), enquanto, para *Urochloa brizantha*, o período crítico de prevenção de interferência é de 9 a 26 dias após a emergência (JAKELAITIS et al., 2010). Além disso, poucos são os trabalhos que avaliam o efeito dos consórcios de milho com gramíneas forrageiras sem o uso de herbicidas na supressão de plantas daninhas, assim como os levantamentos que avaliam as espécies de plantas daninhas que causariam a interferência nesses consórcios. Com isso, este trabalho teve como objetivos avaliar as inter-relações entre as espécies consorciadas e a interferência de plantas daninhas em consórcios de milho com cultivares de *Urochloa* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP, localizado no município de Piracicaba-SP, entre as coordenadas geográficas 22°42’30’’ latitude sul,

47°30’00’’ longitude oeste e 546m de altitude. O clima da região, baseado na classificação internacional de Köppen, é do tipo Cwa (ROLIM et al., 2007). O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com pH em CaCl₂ de 4,9; CTC (T), soma de bases, H+Al, Ca, Mg e K (mmol_c dm⁻³) de 51, 26, 25, 14, 8 e 3,7, respectivamente; P de 25mg dm⁻³ e 23g dm⁻³ de matéria orgânica. A área experimental encontrava-se em pousio, sendo a comunidade de plantas daninhas constituída por *Panicum maximum* (75% de cobertura da área), *Ageratum conyzoides*, *Blainvillea* cf. *biaristata*, *Xanthium strumarium*, *Digitaria horizontalis*, *Alternanthera tenella*, *Cenchrus echinatus* e *Marsypianthes chamaedrys* (menos de 5% de cobertura de cada espécie). O solo foi preparado uma vez com grade aradora e quatro vezes com grade niveladora.

O delineamento experimental foi aleatorizado em três blocos, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas por sete sistemas de produção (*Urochloa brizantha* cv. ‘Marandu’ e cv. ‘Piatã’ e *U. decumbens* cv. ‘Basilisk’ em cultivo solteiro e em consórcio com milho e cultivo solteiro de milho) e as subparcelas pelo controle mecânico de plantas daninhas (com e sem capina manual). As parcelas apresentavam área total de 12,6m² (3,0mx4,2m), sendo a área útil de 6,0m² (2,0mx3,0m). A adubação e a semeadura foram realizadas mecanicamente em área total com semeadora da marca Jumil. Fez-se a adubação de semeadura com 250kg ha⁻¹ do formulado NPK 08-28-16 e a adubação de cobertura com 75kg ha⁻¹ de KCl e 400kg ha⁻¹ de sulfato de amônio. A semeadura do híbrido de milho AG 5055 foi ajustada para obter população de 55.000 plantas por hectare, com espaçamento de 0,70m. Nas parcelas com cultivo solteiro das cultivares de *Urochloa* spp., efetuou-se o desbaste de todas as plantas de milho aos 19 dias após a semeadura. As sementes das gramíneas forrageiras foram semeadas com uma linha nas entrelinhas do milho, na profundidade de 3cm com 3kg de sementes puras que formam plântulas normais ha⁻¹ (VC=%pureza x %germinação), estimadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). As cultivares ‘Marandu’, ‘Piatã’ e ‘Basilisk’ apresentaram % de germinação de (média ± limite de confiança a 95%) 57% ± 3, 76% ± 4 e 34% ± 8 e VC de 48,8%, 60,3% e 31,5%, respectivamente. Foram também pesadas 40 amostras de 100 sementes de cada cultivar. Nos tratamentos com capina, realizou-se o controle mecânico aos 13, 19, 33 e 63 dias após a semeadura.

Entre os componentes de rendimento de produção do milho, avaliou-se o número de fileiras por espiga e o número de grãos por fileira de dez espigas, o número de espigas por metro e o estande do milho em três linhas da área útil. As espigas de milho foram coletadas manualmente em três linhas da área útil de cada subparcela para a determinação da produtividade de milho. A massa de 1000 grãos foi obtida de amostra retirada do total de grãos colhidos, sendo corrigida para 13% de teor de umidade, assim como a produtividade. Avaliou-se também aleatoriamente a altura de 10 plantas da área útil. O estande final e a massa de matéria seca das cultivares de *Urochloa* spp. foram avaliados em 1m de linha das subparcelas. O material coletado foi colocado em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingir massa constante, sendo que, na contagem de plantas, foram consideradas plantas distintas aquelas distantes a mais de 5cm. Para determinação da densidade populacional e a massa de matéria seca de cada espécie de planta daninha, foram utilizados dois quadros de 0,5x0,5m, distribuídos aleatoriamente dentro da área útil de cada subparcela logo após a colheita manual do milho. As plantas daninhas foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar juntamente com a matéria verde das cultivares de *Urochloa* spp.

A análise de variância foi efetuada no sistema SAS 9.1 com desdobramento da variância complexa na parcela dentro de subparcela, pelo software SISVAR 5.3 para as variáveis que apresentaram interação entre os fatores. Efetuou-se a transformação dos resultados de espigas m^{-1} ($1/x$), massa de 1000 grãos (\sqrt{x}), estande de *Urochloa* spp. [$\log(x)$], massa de matéria seca de *Urochloa* spp. planta $^{-1}$ [$\log(x+0,5)$], densidade e massa de matéria seca de plantas daninhas [$\log(x+0,5)$], para atender as pressuposições da análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância. As espécies mais importantes em cada sistema foram determinadas de acordo com o índice de importância relativa de cada espécie (IRi): $IRi = (DRi + FRi + DoRi) / 3$, em que DRi: densidade relativa de cada espécie; FRi: frequência relativa de cada espécie; DoRi: dominância relativa de cada espécie. A similaridade entre as comunidades de plantas daninhas dos sistemas de produção foi determinada pelo índice de similaridade de Czekanowski (SC), por considerar a distribuição do número de indivíduos por espécie nas comparações, além da presença e da ausência das espécies (LIMA et al., 2010). O índice foi calculado pelo programa MVSP 3.1, de acordo com o método de cluster

UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*). A similaridade foi calculada pela diferença entre 1 e o valor obtido no programa para a distância por Bray-Curtis, multiplicando-se por 100,

segundo a equação: $(SC) = \frac{2x \sum_{i=1}^m \min(x_i, y_i) \times 100}{\sum_{i=1}^m x_j + \sum_{i=1}^m y_j}$,

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consórcios com as cultivares de *Urochloa* spp. não influenciaram nos componentes do rendimento de produção do milho, na altura e na produtividade do milho (Tabela 1). Esses resultados seriam, em parte, devido ao emprego de cultivar de milho de ciclo precoce, com alta estatura e espaçamento mais reduzido na entrelinha de milho, que teriam proporcionado fechamento mais rápido da área, reduzindo o desenvolvimento das cultivares de *Urochloa* spp. BALBINOT Jr. & FLECK (2005) relatam que o milho apresenta baixa plasticidade em relação a outras culturas e que, em arranjos espaciais mais equidistantes, há menor competição intraespecífica e maior competição interespecífica. Nesse caso, haveria maior interceptação de radiação luminosa pelas plantas de milho em relação às plantas daninhas, ou mesmo em relação às forrageiras semeadas em consórcio. Além disso, o híbrido de milho AG5055 apresenta maior competitividade inicial que as cultivares de *Urochloa* spp., por apresentar germinação mais rápida e sincronizada em ensaios de competição com séries substitutivas (IKEDA, 2010). No trabalho de TSUMANUMA (2004), o consórcio com *U. brizantha* cv. 'Marandu' e *U. decumbens* semeados em linha única entre linhas de milho também não influenciou na altura de plantas, massa de 1000 grãos e produtividade do milho. No entanto, esses resultados, assim como os obtidos neste trabalho, podem estar também associados à forma com que as sementes de forrageiras foram distribuídas na área. Em trabalho conduzido por BORGHI et al. (2006), a produtividade do milho foi reduzida quando a semeadura de *U. brizantha* foi efetuada na linha e na entrelinha do milho em comparação à sua semeadura apenas na entrelinha.

Conforme mencionado anteriormente, observou-se menor desenvolvimento das cultivares de *Urochloa* spp. consorciadas, com menor massa de

Tabela 1 – Variáveis avaliadas em milho, cultivares de *Urochloa* spp. e plantas daninhas em cultivos solteiros e em consórcios de cultivares de *Urochloa* spp. com milho, com (C) e sem capina (S).

Controle	Sistemas de produção							Média
	C1	C2	C3	S1	S2	S3	S4	
----- Altura de plantas de milho (m) -----								
Com capina	2,90ns	2,87ns	2,92ns	-	-	-	2,81ns	2,87 a
Sem capina	2,81	2,88	2,74	-	-	-	2,78	2,80 b
----- CV (%) -----								1,63
----- Número de fileiras espiga de milho ⁻¹ -----								
Com capina	16,67ns	17,20ns	16,53ns	-	-	-	16,53ns	16,76 a
Sem capina	16,87	17,00	16,60	-	-	-	16,73	16,80 a
----- CV (%) -----								2,68
----- Número de grãos fileira ⁻¹ -----								
Com capina	29,07ns	30,17ns	30,87ns	-	-	-	31,53ns	30,41 a
Sem capina	28,17	29,27	29,67	-	-	-	29,90	29,25 a
----- CV (%) -----								4,59
----- Número de espigas de milho m ⁻¹ -----								
Com capina	4,00ns	4,00ns	4,33ns	-	-	-	4,33ns	4,17 a
Sem capina	4,67	4,00	4,00	-	-	-	4,33	4,25 a
----- CV (%) -----								8,16
----- Estande de milho (plantas m ⁻¹) -----								
Com capina	4,00ns	4,33ns	4,33ns	-	-	-	4,67ns	4,33 a
Sem capina	5,00	4,33	4,00	-	-	-	4,33	4,42 a
----- CV (%) -----								13,2
----- Massa de 1000 grãos de milho (g) -----								
Com capina	318,06ns	323,34ns	331,59ns	-	-	-	322,07ns	323,76 a
Sem capina	320,06	304,86	303,13	-	-	-	308,60	309,16 b
----- CV (%) -----								2,35
----- Produtividade do milho (kg ha ⁻¹) -----								
Com capina	8296,30ns	9658,57ns	8744,67ns	-	-	-	8833,40ns	8883,20 a
Sem capina	9058,17	7564,50	7234,10	-	-	-	7925,23	7945,50 b
----- CV (%) -----								11,17
----- Estande de <i>Urochloa</i> spp. (plantas m ⁻¹) -----								
Com capina	9,5 (13,6) ns	7,8 (11,1) ns	14,8 (21,1) ns	9,8 (13,9) ns	7,5 (10,7) ns	12,0 (17,1) ns	-	10,61 (15,1) a
Sem capina	5,8 (8,2)	7,5 (10,7)	13,0 (18,6)	8,0 (11,4)	7,3 (10,4)	10,5 (15,0)	-	8,72 (12,4) b
Média	8,33 (10,9) BC	8,00 (10,9) BC	14,50 (19,8) A	9,33 (12,7) ABC	6,67 (10,5) C	11,17 (16,1) AB	-	-
----- CV (%) -----								7,2
----- Massa de matéria seca de <i>Urochloa</i> spp. (g planta ⁻¹) -----								
Com capina	16,32 aC	5,91 aC	12,12 aC	99,01 aB	154,63 aA	73,31 aB	-	-
Sem capina	9,95 aB	9,04 aB	7,47 aB	56,88 bA	26,66 bAB	29,87 bAB	-	-
----- CV (%) -----								7,8
----- Massa de matéria seca de <i>Urochloa</i> spp. (kg ha ⁻¹) -----								
Com capina	2485,2 aB	718,1 aB	2714,8 aB	15691,4 aA	13755,2 aA	12208,1 aA	-	-
Sem capina	836,2 aB	1292,4 aB	1387,6 aB	6957,1 bA	2565,7 bB	4223,8 bAB	-	-
----- CV (%) -----								24,8
----- Densidade de plantas daninhas (plantas m ⁻²) -----								
Com capina	4,7 aB	8,0 aBC	7,3 aBC	0,0 aA	0,0 aA	0,0 aA	14,7 aC	-
Sem capina	28,7 bA	26,7 bA	24,0 bA	38,7 bA	51,3 bA	34,0 bA	39,3 aA	-
----- CV (%) -----								28,4
----- Massa de matéria seca de plantas daninhas (g m ⁻²) -----								
Com capina	2,7 aAB	1,5 aAB	1,4 aA	0,0 aA	0,0 aA	0,0 aA	19,5 aB	-
Sem capina	188,0 bA	89,4 bA	294,1 bAB	754,8 bAB	1072,7 bB	730,4 bAB	289,6 bAB	-

Consórcio de milho com *U. brizantha* cv. 'Marandu' (U1), *U. brizantha* cv. 'Piatã' (U2) e *U. decumbens* cv. 'Basilisk' (U3), cultivo solteiro das cultivares 'Marandu' (T1), 'Piatã' (T2) e 'Basilisk' (T3) e de milho (T4). ns: médias não diferem significativamente pelo teste F a 5%. Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados de número de espigas de milho m⁻¹ foram transformados por 1/x, os de peso de 1000 grãos de milho em \sqrt{x} , os de estande e massa de matéria seca de *Urochloa* spp. em log (x) e os de densidade de plantas daninhas em log (x+0,5).

matéria seca por planta e por área dessas cultivares, com e sem capina manual (Tabela 2). Esse resultado seria decorrente do sombreamento proporcionado pelas plantas de milho sobre as forrageiras, pois, nessa condição, espécies com sistema fotossintético tipo C₄, incluindo as do gênero *Urochloa*, geralmente apresentam menor produção de massa de matéria seca (PORTES et al., 2000). No entanto, *U. brizantha* e *U. decumbens* são consideradas espécies com certa tolerância ao sombreamento, apresentando modificações morfológicas nas plantas para se adaptar à falta de luz, com menos massa de matéria seca nas raízes e mais nas folhas do que as plantas cultivadas na presença de luz (SOUTO et al., 2009). Além disso, deve-se considerar que houve a mesma adubação nos consórcios e nos cultivos solteiros, apesar da quantidade total de plantas nos consórcios ter sido maior do que nos cultivos solteiros, proporcionando adubação maior do que a recomendada e, conseqüentemente, maior produção de massa de matéria seca por área do que seria esperada. Entre os cultivos solteiros com capina, a cultivar 'Piatã' foi a que apresentou maior massa de matéria seca por planta, provavelmente, devido ao menor estante observado nesse sistema (Tabela 1). Nesse caso, teria ocorrido uma compensação na produção de massa de matéria seca por área (PACIULLO et al., 2008), já que as produtividades dos cultivos solteiros das três cultivares não diferiram entre si com a capina

manual. O estante da cultivar 'Basilisk' consorciada foi o que apresentou maior número de plantas entre os sistemas de produção e o menor número ocorreu no cultivo solteiro da cultivar 'Piatã' (Tabela 2). Com isso, acredita-se que teria ocorrido a superação de dormência das sementes da cultivar 'Basilisk', considerando-se sua menor porcentagem de germinação em laboratório. Além disso, verificou-se que a massa de 100 sementes foi menor, intermediária e maior para as cultivares 'Basilisk' (0,50g), 'Piatã' (0,69g) e 'Marandu' (0,76g), respectivamente, ocasionando maior número de sementes da cultivar 'Basilisk' do que de 'Piatã' na semeadura.

Nos sistemas de produção com capina, a densidade populacional e a massa de matéria seca de plantas daninhas foram menores nos cultivos solteiros de *Urochloa* spp. do que em seus consórcios com o milho, enquanto o cultivo solteiro de milho foi o que apresentou os maiores valores para essas variáveis (Tabela 1). Isso se deve provavelmente à maior cobertura da área nos cultivos solteiros das forrageiras, enquanto no de milho teria ocorrido maior entrada de luz nas entrelinhas. Esses fatores teriam proporcionado redução na similaridade das comunidades de plantas daninhas (SC menor do que 50%) entre os sistemas de produção com capina (Tabela 2). Assim, as espécies mais importantes nos consórcios com as cultivares 'Marandu', 'Piatã'

Tabela 2 - Índice de similaridade de Czekanowski entre comunidades de plantas daninhas de cultivos solteiros e de consórcios de cultivares de *Urochloa* spp. com milho, com (C) e sem capina (S).

	C1/C	C1/S	C2/C	C2/S	C3/C	C3/S	S1/C	S1/S	S2/C	S2/S	S3/C	S3/S	S4/C	S4/S
	----- % -----													
C1/C	100													
C1/S	36	100												
C2/C	24	15	100											
C2/S	57	72	34	100										
C3/C	48	49	52	63	100									
C3/S	35	85	8	63	42	100								
S1/C	0	0	0	0	0	0	100							
S1/S	31	72	14	57	38	73	0	100						
S2/C	31	19	41	27	17	20	0	44	100					
S2/S	38	58	13	54	43	63	0	72	52	100				
S3/C	2	2	0	2	2	2	0	0	0	2	100			
S3/S	49	48	22	59	38	54	0	58	49	74	2	100		
S4/C	27	37	39	41	54	32	0	34	40	38	2	45	100	
S4/S	46	80	22	72	46	78	0	78	34	62	2	57	43	100

Consórcio de milho com *U. brizantha* cv. 'Marandu' (U1), *U. brizantha* cv. 'Piatã' (U2) e *U. decumbens* cv. 'Basilisk' (U3), cultivo solteiro das cultivares 'Marandu' (T1), 'Piatã' (T2) e 'Basilisk' (T3) e de milho (T4).

e ‘Basilisk’ foram *Commelina benghalensis*, *Richardia brasiliensis* e *A. tenella*, respectivamente. Ao passo que *B. cf. biaristata* e *A. conyzoides* foram as mais importantes nos cultivos solteiros da cultivar ‘Piatã’ e de milho, respectivamente (Tabela 3).

Apesar da presença das cultivares de *Urochloa* spp. nos consórcios por si só não ter reduzido a densidade, houve menor massa de matéria seca de plantas daninhas nos consórcios com as cultivares ‘Marandu’ e ‘Piatã’ (Tabela 1). No entanto, em outro estudo envolvendo diferentes densidades de sementeira de *U. decumbens* em consórcio com o milho, GIMENES et al. (2011) observaram que a forrageira reduziu a infestação de três espécies de plantas daninhas, independentemente da densidade de sementeira. Nesse caso, acredita-se que o controle de plantas daninhas pela presença da forrageira pode ter sido em decorrência das maiores densidades empregadas em relação ao presente trabalho. Houve também similaridade significativa entre as comunidades de plantas daninhas nos sistemas sem capina (Tabela 2). Dessa forma, *A. tenella* e *P. maximum* foram as espécies mais importantes

(Tabela 3), sendo que a primeira predominou nas áreas com milho (consórcio com as cultivares ‘Marandu’ e ‘Piatã’ e cultivo solteiro de milho) e a segunda predominou nos cultivos solteiros das cultivares ‘Piatã’ e ‘Basilisk’. *A. tenella* também foi uma das espécies mais importantes em pastagens de *U. brizantha* e *U. decumbens* aos 50 e 110 dias após a sementeira (DAS), embora tenha desaparecido dessas áreas aos 250 DAS (TIMOSSI et al., 2007). O grande porte e a tolerância ao sombreamento teriam favorecido *P. maximum* nos tratamentos sem capina. Entre os sistemas sem capina, maior massa de matéria seca de plantas daninhas foi observada no cultivo solteiro da cultivar ‘Piatã’, talvez por ser uma cultivar com arquitetura de planta mais aberta, permitindo maior incidência de luz dentro da área.

As quatro capinas realizadas nos sistemas com capina reduziram significativamente a densidade e a massa de matéria seca das plantas daninhas nessas áreas (Tabela 1). A competição com as plantas daninhas reduziu a altura de plantas, a massa de 1000 grãos e a produtividade do milho, embora os demais componentes de produção não tenham sido

Tabela 3 - Índice de importância relativa (%) de espécies de plantas daninhas em cultivos solteiros e em consórcios de cultivares de *Urochloa* spp. com milho, com (C) e sem capina (S).

Nome científico	C1/C	C1/S	C2/C	C2/S	C3/C	C3/S	S1/C	S1/S	S2/C	S2/S	S3/C	S3/S	S4/C	S4/S
<i>Cenchrus echinatus</i>	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Commelina benghalensis</i>	23	11	16	18	44	12	-	8	-	10	100	11	7	11
<i>Eleusine indica</i>	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Panicum maximum</i>	-	25	-	14	-	40	-	25	-	32	-	40	17	22
<i>Urochloa plantaginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-
Total monocotiledôneas	37	38	16	32	44	52	0	33	0	43	100	54	24	34
<i>Ageratum conyzoides</i>	11	-	11	-	17	-	-	2	-	5	-	2	22	3
<i>Alternanthera tenella</i>	40	39	4	38	18	36	-	40	27	25	-	17	26	40
<i>Blainvillea rhomboidea</i>	-	-	-	-	-	4	-	16	29	17	-	13	4	3
<i>Desmodium</i> sp.	-	2	-	6	-	2	-	-	-	-	-	6	4	2
<i>Indigofera suffruticosa</i>	-	4	25	-	-	-	-	-	17	-	-	-	14	4
<i>Leucas martinicensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-
<i>Marsiphanthes chamaedrys</i>	6	3	8	13	-	5	-	2	15	2	-	5	-	9
<i>Phyllanthus</i> sp.	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Richardia brasiliensis</i>	-	6	22	5	17	-	-	-	-	-	-	2	7	-
<i>Senna obtusifolia</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Sida rhombifolia</i>	-	-	7	-	-	-	-	2	12	1	-	2	-	-
<i>Solanum americanum</i>	6	-	7	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Total dicotiledôneas	63	58	84	68	56	48	0	64	100	54	0	46	76	62
Total	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100

Consórcio de milho com *U. brizantha* cv. ‘Marandu’ (U1), *U. brizantha* cv. ‘Piatã’ (U2) e *U. decumbens* cv. ‘Basilisk’ (U3), cultivo solteiro das cultivares ‘Marandu’ (T1), ‘Piatã’ (T2) e ‘Basilisk’ (T3) e de milho (T4).

influenciados. Dessa forma, houve redução média de 4,5% na massa de 1000 grãos e de 3,5% para a altura de plantas. Neste trabalho, as perdas na produtividade do milho pela competição com as plantas daninhas foram de 11%, mas essas perdas em cultivos solteiros de milho podem chegar a 70% (BALBINOT JR. & FLECK, 2005). Em relação às cultivares de *Urochloa* spp., as plantas daninhas reduziram seus estandes em todos os sistemas de produção (Tabela 1) e a massa de matéria seca por planta e por área das três cultivares em cultivo solteiro. Nos cultivos solteiros das cultivares 'Marandu', 'Piatã' e 'Basilisk', as perdas por planta foram de 45%, 78% e 62%, respectivamente, enquanto as perdas por área das cultivares correspondentes foram de 54%, 75% e 67%. Neste experimento, as condições foram mais favoráveis para o desenvolvimento do milho do que para as cultivares de *Urochloa* spp., sendo necessário o controle de plantas daninhas para que não ocorram perdas significativas na produtividade do milho e das cultivares de *Urochloa* spp.

CONCLUSÃO

Os consórcios não afetam os componentes de produção (fileiras por espiga, grãos por fileira, espigas por metro, estande e massa de 1000 grãos), altura e produtividade do milho, mas interferem na densidade, matéria seca por planta e por área das cultivares de *Urochloa* spp. Os consórcios não reduzem a densidade de plantas daninhas, mas podem reduzir a massa de matéria seca de plantas daninhas em consórcios com as cultivares 'Marandu' e 'Piatã'.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT JUNIOR, A.A.; FLECK, N.G. Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p. 245-252, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000100042&script=sci_arttext>. Acesso em 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0103-84782005000100042.
- BIANCO, S. et al. Crescimento e nutrição mineral de capim-braquiária. *Planta Daninha*, v.23, n.3, p.423-428, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582005000300005>. Acesso em 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0103-84782005000100042.
- BORGHI, E. et al. Desenvolvimento da cultura do milho em consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema de plantio direto. *Energia na Agricultura*, v.21, n.3, p.19-33, 2006.
- BRASIL. MAPA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CONAB. **Estudos de prospecção de mercado safra 2012/2013**. Brasília: CONAB, 2012. 148p.
- DAN, H.A. et al. Supressão imposta pelo mesotriome a *Brachiaria brizantha* em sistema de integração lavoura-pecuária. *Planta Daninha*, v.29, n.4, p.861-867, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582011000400016&script=sci_arttext>. Acesso em 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0100-83582011000400016.
- GIMENES, M.J. et al. Interferência da *Brachiaria decumbens* Stapf. sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com o milho. *Revista Caatinga*, v.24, n.3, p.215-220, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/2287/4769>>. Acesso em 23 jun. 2013.
- IKEDA, F.S. **Interação entre as culturas de soja e milho com cultivares do gênero *Urochloa* P.Beauv. em consórcio e interferência de plantas daninhas nos sistemas**. 2010. 162 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade de São Paulo, SP.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. *Revista Caatinga*, v.23, n.1, p.8-14, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1332>>. Acesso em 23 jun. 2013.
- LIMA, T.M. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Biota Neotropica*, v.10, n.2, p.159-166, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032010000200020>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S1676-06032010000200020.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.133-146, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982009001300015&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S1516-35982009001300015. doi: 10.1590/S1516-35982009001300015.
- PACIULLO, D.S.C. et al. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.7, p.917-923, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n7/17.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0100-204X2008000700017.
- PORTES, T. de A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2000000700009&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0100-204X2000000700009.
- PRINS, U.; WIT, J. de. Intercropping cereals and grain legumes: a farmers perspective. In: JOINT ORGANIC CONGRESS, 2006, Odense. **Abstracts...** Odense: Dansk Landbrugsrådgivning, 2006. p. 292-293.
- RAMOS, L.R.de; PITELLI, R.A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29, n.10, p.1523-1531, 1994. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4204/1495>>. Acesso em: 23 jun. 2013.
- ROLIM, G. de S. et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas

agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, v.66, n.4, p.711-720, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0006-87052007000400022.

SOUTO, S. M. et al. Comportamento de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. 'Xaraés' submetidas ao sombreamento. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.2, p.279-286, 2009. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/522/340>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

TIMOSSI, P.C. et al. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, v.66, n.4, p.617-622, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87052007000400012&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1590/S0006-87052007000400012.

TSUMANUMA, G.M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiária, em Piracicaba, SP**. 2004. 83 p. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade de São Paulo, SP.