

## CONSÓRCIO DE MILHO COM *Urochloa ruziziensis* E OS EFEITOS NA CULTURA DA SOJA EM ROTAÇÃO

### INTERCROPPING OF CORN AND *Urochloa ruziziensis* AND THE EFFECT OF THIS SYSTEM OF PRODUCTION IN THE SOYBEAN CROP IN ROTATION

Núbia Maria CORREIA<sup>1</sup>; Marcela Basile LEITE<sup>2</sup>; Welder Eduardo FUZITA<sup>3</sup>

1. Doutor em Fitotecnia, Professor Assistente, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil. [correianm@fcav.unesp.br](mailto:correianm@fcav.unesp.br); 2. Engenheira agrônoma pela UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil; 3. Engenheiro agrônomo pela UNICASTELO, Fernandópolis, SP, Brasil.

**RESUMO:** Objetivou-se com esse trabalho estudar o consórcio de milho com braquiária (*Urochloa ruziziensis* cv. Comum), quanto ao desenvolvimento das plantas de milho, à capacidade de produção de matéria seca pela forrageira, à infestação de plantas daninhas e os efeitos desse sistema de produção na cultura da soja em rotação. Foram estudadas duas formas de semeadura (a lanço e em linha) de braquiária nas parcelas, quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 pontos de valor cultural, PVC = quantidade de sementes x valor cultural) nas subparcelas e uma testemunha, representada pelo monocultivo do milho. O cultivo consorciado de milho com braquiária não interferiu negativamente na produção de grãos da cultura em relação ao milho solteiro. A semeadura de 200 PVC de sementes de braquiária, a lanço ou em linha aos 22 dias após a semeadura do milho, foi suficiente para a manutenção de quantidade adequada de palha sobre o solo, média de 7,7 t ha<sup>-1</sup>. No momento da colheita do milho, a matéria seca das plantas daninhas reduziu com o aumento da quantidade de sementes de braquiária e foi maior quando a forrageira foi semeada a lanço. Na cultura da soja em rotação, a densidade e matéria seca de plantas daninhas reduziram linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária utilizadas no primeiro ano do trabalho. O consórcio de milho com braquiária no primeiro ano do experimento beneficiou a população de plantas, a altura de plantas e a produção de grãos de soja em relação ao monocultivo de milho no mesmo período.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max.* Integração agricultura-pecuária. Plantio direto. *Zea mays*.

## INTRODUÇÃO

A maior limitação para a sustentabilidade do plantio direto na maior parte do Estado de São Paulo e Brasil Central é a baixa produção de palha no período de outono/inverno e inverno/primavera, em função das condições climáticas desfavoráveis, baixa disponibilidade hídrica, caracterizado pelo inverno seco. Assim, muitas áreas nessas regiões, ficam ociosas durante sete meses do ano e com baixa cobertura vegetal, comprometendo a viabilidade e a sustentabilidade do plantio direto (BARDUCCI et al., 2009). Como forma de solucionar esse problema tem-se o sistema de consórcio de culturas de grãos com espécies forrageiras que proporciona o estabelecimento de pastagens e oferta de alimento para o gado na época seca do ano, além da melhora na qualidade física e química do solo e a produção de palha para o plantio direto. A cultura do milho possui características favoráveis para o cultivo consorciado, como alto porte das plantas e altura de inserção das espigas, permitindo que a colheita ocorra sem interferência das plantas forrageiras (ALVARENGA et al., 2006). Além disso, o sistema de produção consorciado com a cultura do milho, em geral, reduz a infestação e

suprime o acúmulo de matéria seca de plantas daninhas (SEVERINO et al., 2006a).

Espécies dos gêneros *Urochloa*, por possuírem sistema radicular vigoroso e profundo, apresentam elevada tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, desenvolvendo-se em condições ambientais desfavoráveis para a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies utilizadas para cobertura do solo (BARDUCCI et al., 2009). Por isso, essas espécies constituem-se em excelentes alternativas para o consórcio com a cultura do milho.

São inúmeros e incontestáveis os benefícios do sistema de produção consorciada de culturas de grãos e espécies forrageiras; contudo, algumas dúvidas ainda se fazem pertinentes e precisam ser esclarecidas. A semeadura a lanço e em linha junto com o adubo nitrogenado em cobertura são técnicas simples e mais acessíveis aos produtores. Entretanto, a quantidade de sementes deve ser ajustada para cada modalidade de semeadura e estipulada em função do seu valor cultural (pontos de valor cultural, PVC = quantidade de sementes x valor cultural). Esses benefícios podem ser importantes, principalmente, na região nordeste do Estado de São Paulo que apresenta dificuldade para

o estabelecimento de culturas no outono-inverno, em função da escassez hídrica, interferindo na formação de palha para o sistema de plantio direto.

Com a hipótese de que o cultivo consorciado de milho com *U. ruziziensis* não interfere no desenvolvimento das plantas de milho, porém pode afetar a infestação de plantas daninhas e fornecer quantidade adequada de palha para a instalação da cultura da soja em rotação, além de beneficiar o crescimento da mesma, foi realizado o presente trabalho. Objetivou-se estudar o consórcio de milho com braquiária (*U. ruziziensis* cv. Comum), quanto ao desenvolvimento das plantas de milho, à capacidade de produção de matéria seca pela forrageira, à infestação de plantas daninhas e os efeitos na cultura da soja em rotação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em campo, no período de dezembro de 2008 a abril de 2010, no município de Jaboticabal - SP.

O experimento consistiu de duas fases: na primeira, com início em dezembro de 2008 e término em outubro de 2009, foram estudados os consórcios e a sua influência na cultura do milho e na comunidade infestante; e na segunda (de novembro de 2009 a abril de 2010), foi avaliada a cultura da soja em rotação.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida. Foram estudadas duas formas de semeadura (a lanço e em linha) de braquiária nas parcelas, quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 pontos de valor cultural) nas subparcelas e uma testemunha, representada pelo monocultivo do milho, como tratamento adicional.

Pontos de valor cultural (PVC) é a quantidade de sementes, em  $\text{kg ha}^{-1}$ , multiplicada pelo valor cultural das mesmas. As sementes de braquiária apresentavam 81% de germinação, 90,2% de pureza e 73,06 de valor cultural.

As parcelas foram constituídas de 3,6 m de largura e 32 m de comprimento e as subparcelas de 3,6 m de largura e 8 m de comprimento, com 2 linhas centrais e 6 m de comprimento como área útil, totalizando  $10,8 \text{ m}^2$ .

O milho (híbrido DKB 350 YG) foi semeado em 18/12/2008, sob preparo convencional do solo, a uma profundidade de 5 cm, com 0,90 m de distância entre linhas e seis sementes por metro. Com base na análise do solo e na necessidade nutricional da cultura, foram aplicados  $450 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado 8-24-12 no sulco de semeadura. As

sementes foram tratadas com inseticidas (deltamethrin e pirimifos-metil) e fungicidas (fludioxonil e metalaxyl) para proteção de pragas e doenças iniciais.

Para o controle de plantas daninhas, os herbicidas nicosulfuron ( $40 \text{ g ha}^{-1}$ ) e 2,4-D ( $806 \text{ g ha}^{-1}$ ) foram aplicados em pós-emergência aos 18 dias após a semeadura do milho ( $\text{DAS}_M$ ).

Aos 22  $\text{DAS}_M$  as plantas de milho receberam a adubação nitrogenada em cobertura, na quantidade de  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio na forma de sulfato de amônio. Juntamente a esse procedimento, foi semeada a braquiária, com base nas formas de semeadura e nas quantidades de sementes estudadas.

O adubo foi distribuído em linha, sem incorporá-lo, com o auxílio de uma adubadora manual. Para melhorar a incorporação, como ocorre no campo com as adubadoras mecanizadas, antes da aplicação, foi feito um sulco superficial (de até 3 cm de profundidade) no centro de cada entrelinha do milho, utilizando-se uma enxadinha de jardim, onde o adubo foi aplicado. Na semeadura em linha, as sementes foram semeadas manualmente sobre o adubo. Enquanto na semeadura a lanço, as sementes foram esparramadas manualmente nas entrelinhas do milho anteriormente à adubação em cobertura.

Aos 32 dias após a semeadura da braquiária ( $\text{DAS}_B$ ) foi determinada a altura e a matéria seca da parte aérea das plantas de milho, por meio da medição e coleta de dez plantas da área útil das subparcelas. O material coletado foi levado para secagem em estufa até massa constante quando foi pesado. A produção de grãos, o número de plantas por parcela, o número de espigas por planta e por parcela e a massa de 400 grãos foram avaliados no fim do ciclo da cultura (10/04/2009).

O estande das plantas de braquiária foi quantificado aos 31  $\text{DAS}_B$  e antes da colheita dos grãos de milho, por meio da contagem de plantas em duas áreas de  $0,45 \text{ m}^2$ , amostradas aleatoriamente dentro da área útil da subparcela. No fim do ciclo do milho e aos 285 (21/10/2009)  $\text{DAS}_B$ , que correspondem a 57 dias antes da semeadura da soja, foi feita a coleta da parte aérea das plantas em duas áreas de  $0,45 \text{ m}^2$  ( $0,9 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ ) dentro da área útil de cada subparcela, para determinação da matéria seca da parte aérea das plantas. Os dados obtidos foram transformados em número de plantas  $\text{m}^{-2}$  e  $\text{g m}^{-2}$ .

Na colheita do milho, as plantas daninhas de duas áreas de  $0,45 \text{ m}^2$  ( $0,9 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ ) tiveram a parte aérea coletada e levada para secagem em estufa até massa constante quando foi pesada. Fez-se a transformação dos dados em  $\text{g m}^{-2}$ . Aos 287  $\text{DAS}_B$ , 55 dias antes da semeadura da soja, foi

avaliada visualmente a infestação das plantas daninhas, atribuindo-se notas em porcentagem, sendo zero a ausência de cobertura vegetal e 100% a cobertura total da área pelas plantas.

Na segunda fase do trabalho, aos 288 DAS<sub>B</sub>, 54 dias antes da semeadura da soja, as plantas da área experimental foram roçadas, com o auxílio do equipamento denominado Triton, para uniformizar a cobertura morta nas subparcelas, facilitar a semeadura da soja e beneficiar o controle químico da rebrota das plantas de braquiária.

Dezessete dias antes e também no dia da semeadura da soja, as plantas presentes na área experimental foram dessecadas utilizando-se 1,30 kg ha<sup>-1</sup> de equivalente ácido de glyphosate, na primeira aplicação, e 0,975 kg ha<sup>-1</sup>, na segunda.

Com base na análise do solo e na necessidade nutricional da cultura, foram aplicados 245 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 02-20-20 no sulco de semeadura. As sementes foram tratadas com o inoculante líquido Masterfix<sup>®</sup>L na quantidade de 3,5 mL kg<sup>-1</sup> de sementes de soja.

A soja (cv. NK 7059 RR) foi semeada em 19/12/2010 no sistema de semeadura direta, a uma profundidade de 5 cm, com 45 cm de distância entre linhas e 21,4 sementes por metro.

O experimento foi instalado seguindo-se a mesma disposição das parcelas (espécies forrageiras) e subparcelas (quantidades de sementes) do experimento do ano agrícola anterior. As parcelas foram constituídas de 3,6 m de largura e 32 m de comprimento e as subparcelas 3,6 m de largura e 8 m de comprimento, com 3 linhas centrais e 6 m de comprimento como área útil, totalizando 8,1 m<sup>2</sup>. As cinco linhas de soja foram semeadas no centro das parcelas, ocupando 2,25 m de largura.

Os herbicidas glyphosate (0,975 kg ha<sup>-1</sup>) e chlorimuron-ethyl (20 g ha<sup>-1</sup>) foram aplicados aos 31 dias após a semeadura da soja (DAS<sub>S</sub>), quando as plantas de soja tinham o 4<sup>o</sup> trifólio totalmente expandido e as plantas daninhas de 2 a 10 folhas definitivas (para as dicotiledôneas) e até 4 perflhos (para as gramíneas). Utilizou-se pulverizador montado tratorizado, munido de barra com vinte e quatro bicos de jato plano ("leque") 11003, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 250 L ha<sup>-1</sup>.

Aos 31 DAS<sub>S</sub> da soja foi realizada a contagem do número de plantas daninhas em duas áreas de 0,225 m<sup>2</sup>, escolhidas aleatoriamente dentro da área útil da subparcela. As plantas tiveram a parte

aérea coletada e levada para secagem em estufa até massa constante.

Aos 39 DAS<sub>S</sub> foi avaliado o número de plantas de soja da área útil de cada subparcela, para obtenção da população de plantas equivalente por hectare. Aos 75 DAS<sub>S</sub> foi determinada a altura e a matéria seca da parte aérea das plantas. A produtividade de grãos e a massa de 100 grãos foram avaliadas no fim do ciclo da cultura (14/04/2010).

Os resultados obtidos nas duas fases do estudo foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos das formas de semeadura, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e das quantidades de sementes, por ajuste polinomial dos dados. Para avaliar o comportamento da testemunha solteira (não consorciada) em relação às formas de semeadura e quantidades de sementes, os graus de liberdade de tratamentos foram desdobrados segundo um esquema de contrastes ortogonais de interesse. A testemunha foi comparada aos tratamentos consorciados convenientes. Foi aplicado o teste F para cada contraste, aceitando-se ou rejeitando-se a hipótese H<sub>0</sub> (Y=0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Implicações na cultura do milho

Por meio da análise de contrastes ortogonais, constatou-se que as plantas de milho crescidas no consórcio tiveram maior altura do que as plantas em monocultivo (Tabela 1). No entanto, não houve diferença entre os tratamentos de consórcio e a testemunha de milho solteiro para nenhuma outra variável avaliada no milho. Assim, o consórcio de braquiária com milho não comprometeu a produção de grãos da cultura, embora as plantas tivessem maior altura.

Ao estudar dois espaçamentos (0,45 e 0,90 m) de semeadura do milho e três arranjos de semeadura de *B. brizantha* (na linha, na entrelinha e simultaneamente na linha e na entrelinha do milho), Borghi; Crusciol (2007) mencionaram que no espaçamento de 0,45 cm o cultivo da forrageira simultaneamente na linha e na entrelinha do milho reduziu significativamente a produção de grãos, em virtude da grande competição entre as espécies. Em outros trabalhos as plantas de *B. brizantha* não interferiram no acúmulo da matéria fresca e seca de milho para silagem, independentemente do arranjo de semeadura e do manejo de plantas daninhas (FREITAS et al., 2005 a,b).

**Tabela 1.** Resultados do teste F da análise por meio de contrastes ortogonais dos tratamentos de consórcio (média) e da testemunha de milho em monocultivo, além dos valores médios de altura e matéria seca de plantas, população de plantas por hectare, número de espigas por hectare, número de espigas por planta, massa de 400 grãos e produção de grãos de milho obtidos para os tratamentos de consórcio e testemunha. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Contrastes ortogonais	Altura (cm)	Matéria seca (g planta <sup>-1</sup> )	População de plantas ha <sup>-1</sup>	Número de espigas ha <sup>-1</sup>	Número de espigas planta <sup>-1</sup>	Massa de 400 grãos (g)	Produção de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
Monocultivo x cons <sup>1</sup> . lanço	5,69*	1,75	0,03	0,16	0,54	0,00	2,29
Monocultivo x cons. linha	5,38*	1,36	0,10	0,98	2,17	1,06	0,06
Tratamentos	Valores médios						
Consórcio a lanço	148,68	77,51	67222,22	63750,00	0,95	121,65	9668,65
Consórcio em linha	148,44	76,62	67986,11	61319,44	0,90	122,97	9248,86
Testemunha monocultivo	140,35	69,96	67500,00	63055,56	0,93	121,66	9164,92

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F da análise de variância;<sup>1</sup> Consórcio.

Pariz et al (2009), ao avaliar o consórcio de milho com *P. maximum* (cvs. Tanzânia e Mombaça), *B. brizantha* (cv. Marandu) ou *B. ruziziensis*, com a semeadura da forrageira simultânea a do milho ou por ocasião da adubação nitrogenada de cobertura, verificaram que o consórcio de milho com *P. maximum* cv. Mombaça, semeados simultaneamente, proporcionou menor produção de grãos, em função da competição ocasionada pela forrageira, seguido do consórcio de milho com *B. brizantha*, semeados simultaneamente. As espécies *P. maximum* cv. Tanzânia e *B. ruziziensis*, em ambas as modalidades de consórcio, não comprometeram a produção de grãos da cultura.

As formas de semeadura da braquiária influenciaram significativamente na produção de grãos de milho. Quando a braquiária foi semeada a lanço houve maior produção de milho comparado à semeadura em linha (Tabela 2). Mesmo assim, os valores obtidos com a semeadura em linha (9248,86 kg ha<sup>-1</sup>) foram estatisticamente similares aos do milho solteiro (9164,92 kg ha<sup>-1</sup>). A maior produtividade nas parcelas semeadas a lanço pode ser justificada pela menor densidade de plantas de colônio e, conseqüentemente, menor competição pelos recursos essenciais ao crescimento do milho, como água e nutrientes. Os possíveis efeitos alelopáticos da braquiária no milho também podem ser considerados.

**Tabela 2.** Produção de grãos de milho em consórcio com braquiária semeada a lanço e em linha. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Formas de semeadura	Produção de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
Lanço	9668,65 a <sup>(1,2)</sup>
Linha	9248,86 b
DMS	205,61

<sup>(1)</sup> Valores médios para as quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 PVC); <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No entanto, nenhuma outra característica avaliada nas plantas de milho foi afetada pelos fatores isolados (formas de semeadura e quantidades de sementes) ou pela interação dos mesmos.

#### Implicações na espécie forrageira

A interação forma de semeadura x quantidade de sementes foi significativa apenas para o número de plantas aos 86 DAS<sub>B</sub>. Ao desdobrá-la constatou-se que, nas quatro quantidades de sementes estudadas, verificou-se maior número de plantas quando a braquiária foi semeada em linha; conseqüentemente, nesse tratamento as plantas acumularam maior massa (Tabela 3). Nas duas formas de semeadura a densidade de plantas aumentou linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária, sendo 2,78 e

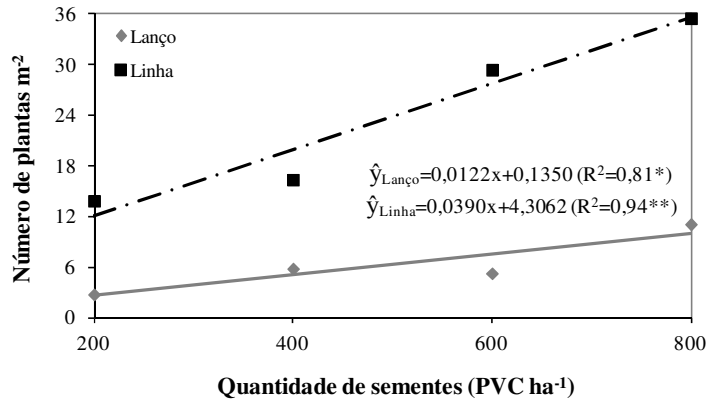
11,11 plantas m<sup>-2</sup> os valores mínimos e máximos quantificados na semeadura a lanço e 13,89 e 35,56 plantas m<sup>-2</sup> na semeadura em linha (Figura 1).

Nos trabalhos realizados por Freitas et al. (2005 a,b) a maior produção de matéria seca de *B. brizantha* ocorreu com a sua semeadura em linha na entrelinha do milho e a menor quando semeada a lanço aos 30 dias após a semeadura do milho. Nos dois arranjos de semeadura utilizou-se 380 PVC de sementes. A semeadura a lanço por volta dos 30 dias após a semeadura do milho é a mais comum realizada pelos produtores (FREITAS et al., 2005a). Esse fato é justificado pela maior facilidade e praticidade da semeadura das gramíneas forrageiras na implantação do consórcio. Porém, deve-se adequar a quantidade correta de sementes ao arranjo de semeadura para o melhor estabelecimento das plantas.

**Tabela 3.** Matéria seca da parte aérea de braquiária aos 86 dias após a semeadura a lanço e em linha da espécie forrageira em consórcio com a cultura do milho. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Forma de semeadura	Matéria seca (g m <sup>-2</sup> )
Lanço	4,39 b <sup>(1,2)</sup>
Linha	11,60 a
DMS	5,98

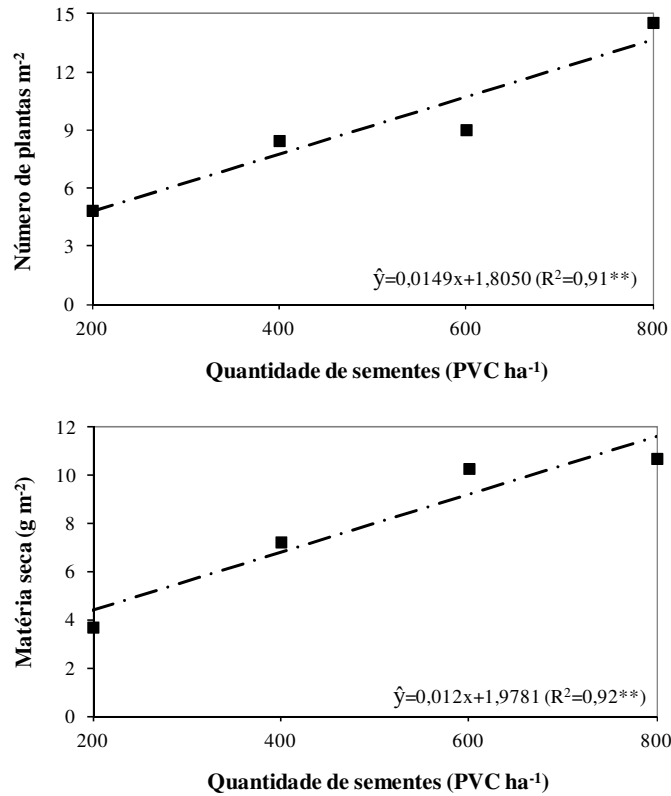
<sup>(1)</sup> Valores médios para as quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 PVC); <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Número de plantas de braquiária aos 86 dias após a semeadura a lanço e em linha, em função de diferentes quantidades de sementes em consórcio com a cultura do milho. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

A densidade de plantas aos 31 DAS<sub>B</sub> e a matéria seca da parte aérea aos 86 DAS<sub>B</sub> aumentaram linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária semeada nas parcelas

(Figura 2). Desse modo, houve maior acúmulo de massa e densidade de plantas com a semeadura de 800 PVC.



**Figura 2.** Número de plantas e matéria seca da parte aérea de braquiária, respectivamente, aos 31 e 86 dias após a semeadura, em função de diferentes quantidades de sementes da forrageira em consórcio com a cultura do milho. Valores médios para as duas formas de semeadura (a lanço e em linha). Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Contudo, embora aos 86 DAS<sub>B</sub> tenha sido constatado aumento linear no número de plantas de braquiária com o aumento da quantidade de sementes, isso não refletiu no acúmulo de massa aos 285 DAS<sub>B</sub>, pois não houve diferença entre os tratamentos de consórcio nessa época.

Possivelmente, nas parcelas com menor densidade de plantas houve maior acúmulo de matéria seca por planta; obtendo-se, com isso, uma compensação na produção de matéria seca por área. Portanto, apenas 200 PVC de sementes de braquiária, semeadas a lanço ou em linha aos 22 dias após a semeadura do

milho, foram suficientes para a manutenção de quantidade adequada de palha sobre o solo, média de 7,7 t ha<sup>-1</sup>.

#### Implicações nas plantas daninhas

Por meio da análise de contrastes ortogonais, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos de consórcio e a

testemunha de milho solteiro na matéria seca da parte aérea das plantas daninhas (Tabela 4). Porém, aos 287 DAS<sub>B</sub> houve maior infestação de plantas daninhas na testemunha de milho em monocultivo comparada aos tratamentos de consórcio. Esse resultado comprova a interferência da braquiária nas plantas daninhas, quando estabelecida na entressafra das culturas, no período do outono/inverno.

**Tabela 4.** Resultados do teste F da análise por meio de contrastes ortogonais dos tratamentos de consórcio (média) e da testemunha do milho em monocultivo, além dos valores médios da porcentagem de infestação aos 32 e 287 dias após a semeadura de braquiária (DAS<sub>B</sub>) e matéria seca da parte aérea de plantas daninhas aos 86 DAS<sub>B</sub>, no cultivo consorciado de milho com braquiária. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Contrastes ortogonais	Infestação (%) - DAS <sub>B</sub>		Matéria seca (g m <sup>-2</sup> )
	32	287	
Milho x consórcio	0,08	20,59**	0,01
Tratamentos	Valores médios		
Tratamentos de consórcio	12,66	11,44	8,88
Monocultivo milho	13,75	43,75	9,49

\*\* , \* Significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F da análise de variância.

Experimentos de campo, com produção dos resíduos vegetais no local, são extremamente complexos, pois se trata da somatória do manejo adotado no período de outono/inverno, com a manutenção das culturas para produção de palha, e os efeitos propriamente ditos dessa palha depositada sobre o solo. No presente trabalho, as plantas de braquiária, tanto dos tratamentos de consórcio como nas testemunhas solteiras da forrageira, cobriram rapidamente o solo, impedindo a ocorrência de plantas daninhas na entressafra (outono/inverno), contrário ao observado na testemunha de milho solteiro. Nesta, houve altíssima infestação e produção de sementes pelas plantas daninhas, o que aumentou o banco de sementes do solo e, por conseguinte, o potencial de infestações futuras no local.

Na primeira fase do trabalho, houve efeito significativo das formas de semeadura e das quantidades de sementes de braquiária na matéria seca das plantas daninhas aos 86 DAS<sub>B</sub>. A matéria seca das plantas daninhas foi maior quando a forrageira foi semeada a lanço (Tabela 5) e reduziu

linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária (Figura 3).

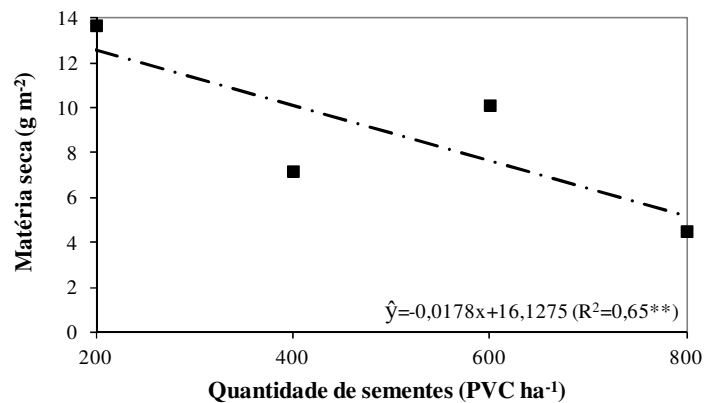
Em outro trabalho, as três culturas forrageiras testadas (*B. decumbens*, *B. brizantha* e *P. maximum*), juntamente com os efeitos promovidos pela cultura do milho, suprimiram a densidade de *Ipomoea grandifolia*, *Amaranthus hybridus* e *Digitaria horizontalis* nas parcelas, exceto *B. decumbens* para *I. grandifolia*, cuja infestação não diferenciou da testemunha. O melhor resultado na supressão dessa espécie foi obtido com a espécie *B. brizantha* (SEVERINO et al., 2006b).

Borghini et al. (2008) mencionaram que, independentemente do espaçamento entrelinhas do milho (45 e 90 cm), as modalidades de consorciação (milho com *B. brizantha* na linha, milho com *B. brizantha* na entrelinha e milho com *B. brizantha* simultaneamente na linha e na entrelinha) promoveram maior controle de plantas daninhas, comparadas ao cultivo de milho solteiro. Nesse trabalho, a forrageira e o milho foram semeados simultaneamente.

**Tabela 5.** Matéria seca da parte aérea de plantas daninhas aos 86 dias após a semeadura a lanço e em linha de braquiária em consórcio com a cultura do milho. Jaboticabal, SP. 2008/2009.

Forma de semeadura	Matéria seca (g m <sup>-2</sup> )
Lanço	13,56 b <sup>(1,2)</sup>
Linha	4,20 a
DMS	8,57

<sup>(1)</sup> Valores médios para as quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 PVC); <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 3.** Matéria seca da parte aérea de plantas daninhas aos 86 dias após a semeadura, em função de diferentes quantidades de sementes de braquiária em consórcio com a cultura do milho. Valores médios para as duas formas de semeadura (a lanço e em linha). Jaboticabal, SP. 2008/2009.

A semeadura do milho e das espécies forrageiras no mesmo dia pode conferir às plantas forrageiras maior capacidade de supressão das plantas daninhas, devido a rápida ocupação do nicho ecológico pelas forrageiras e, conseqüentemente, da diminuição dos recursos necessários ao crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas (SEVERINO et al., 2006a).

Na cultura da soja em rotação, o número e a matéria seca de plantas daninhas reduziram linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária utilizadas no primeiro ano do trabalho (Figura 4).

Além disso, por meio da análise de contrastes, verificou-se maior densidade e matéria seca de plantas daninhas na testemunha de milho em monocultivo no ano anterior comparada aos tratamentos de consórcio com braquiária (semeadura a lanço e em linha) (Tabela 6).

Em outro estudo, a sobressemeadura na cultura da soja com *B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. ruziziensis* resultaram em excelente controle de *C. echinatus* na cultura da soja cultivada na safra seguinte (PACHECO et al., 2009). O acúmulo de massa durante a entressafra e a manutenção da palha após a dessecação, além da alta capacidade de cobertura do solo, contribuiu para a menor incidência de luminosidade no solo, prejudicando a emergência de *C. echinatus* nas áreas de soja do ano seguinte (PACHECO et al., 2009).

### Implicações na cultura da soja em rotação

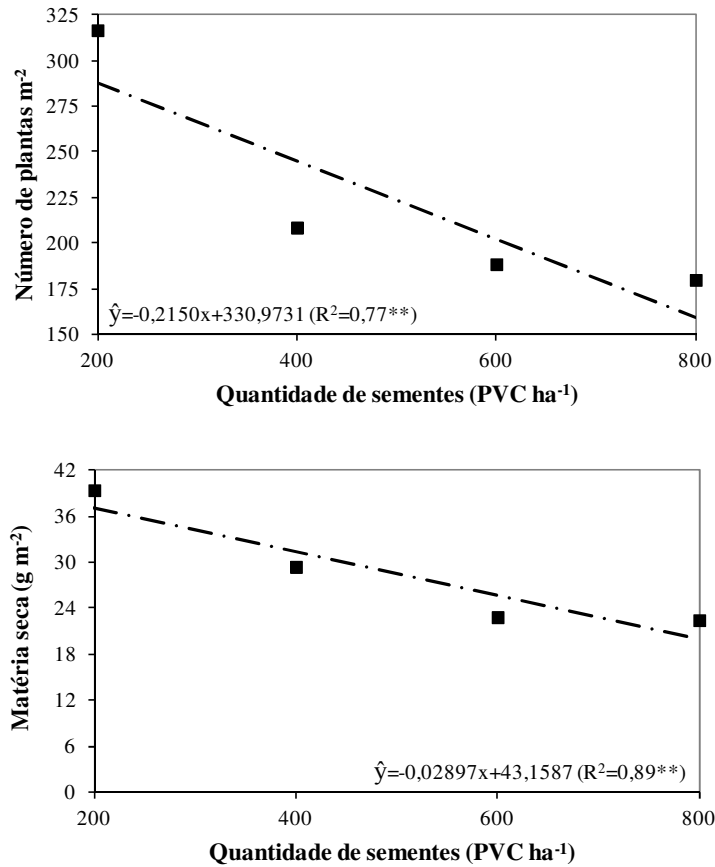
Por meio da análise de contrastes ortogonais, constatou-se que o consórcio de milho com braquiária no primeiro ano do experimento beneficiou a população de plantas, a altura de

plantas e a produção de grãos de soja em relação ao monocultivo de milho no mesmo período.

As formas de semeadura influenciaram significativamente na altura de plantas e na produção de grãos de soja. As plantas de soja em rotação aos tratamentos de consórcio de milho com braquiária semeada em linha tiveram maior altura e produção de grãos em relação às plantas dos tratamentos semeados a lanço (Tabela 7). Não houve efeito significativo dos tratamentos isolados ou da interação dos mesmos em nenhuma outra característica avaliada nas plantas de soja.

Pacheco et al. (2009) verificaram que o estande, o número de vagens com dois e três grãos e a massa de 1000 grãos de soja cultivada sobre palha de diferentes plantas de cobertura praticamente não tiveram alterações. No entanto, a produção de grãos foi influenciada pela presença de palha na superfície do solo, obtendo-se maior produtividade sobre cobertura de *B. ruziziensis* comparado à testemunha sem plantas de cobertura (pousio). Em outro trabalho, as plantas de soja crescidas sobre cobertura morta de *B. brizantha* (nos dois anos do estudo) e de *Eleusine coracana* (no segundo ano) tiveram maior produção de grãos, matéria seca da parte aérea e altura de plantas do que as plantas da testemunha (CORREIA; DURIGAN, 2006). NUNES et al. (2006) constataram que os melhores resultados de massa de 100 sementes e produtividade de feijão foram obtidos sobre palha de *P. maximum* cv. Mombaça, *B. brizantha*, *B. decumbens* e *P. maximum* cv. Tanzânia, estabelecidos em monocultivo antes da cultura de feijão. Os maiores valores de matéria seca das coberturas foram obtidos nesses tratamentos.





**Figura 4.** Número e matéria seca da parte aérea de plantas daninhas aos 31 dias após a semeadura da cultura da soja cultivada em rotação ao consórcio de milho com braquiária, em função de diferentes quantidades de sementes. Valores médios para as duas formas de semeadura (a lanço e em linha). Jaboticabal, SP. 2009/2010.

**Tabela 6.** Resultados do teste F da análise por meio de contrastes ortogonais dos tratamentos de consórcio (média) e da testemunha de milho em monocultivo, além dos valores médios das variáveis avaliadas na comunidade infestante (número de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca por planta) e na cultura de soja (população de plantas por hectare, matéria seca da parte aérea, altura, massa de 100 grãos e produção de grãos) estabelecida em rotação ao consórcio de milho com braquiária. Jaboticabal, SP. 2009/2010.

Fontes de variação	Comunidade infestante		Soja				Massa de 100 grãos (g)	Produção de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
	Nº de plantas m <sup>-2</sup>	Matéria seca (g m <sup>-2</sup> )	Matéria seca planta <sup>-1</sup>	População de plantas ha <sup>-1</sup>	Matéria seca (g planta <sup>-1</sup> )	Altura (cm)		
Monoc. milho x cons <sup>1</sup> . lanço	6,20*	10,67**	0,00	4,53*	2,40	8,16**	0,14	11,14**
Monoc. milho x cons. linha	18,63**	26,36**	0,17	5,75*	2,55	11,21**	1,14	23,27**
Tratamentos	Valores médios							
Consórcio a lanço	262,36	34,41	7,62	313796,29	25,19	48,72	13,14	2717,03
Consórcio em linha	184,58	22,94	8,05	316759,25	25,36	49,91	13,88	3276,82
Monocultivo milho	368,33	54,49	6,76	271481,48	19,38	41,75	13,33	2459,48

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F da análise de variância;<sup>1</sup> Consórcio.

**Tabela 7.** Altura de plantas e produção de grãos de soja cultivada em rotação ao consórcio de milho com braquiária semeada a lanço e em linha. Jaboticabal, SP. 2009/2010.

Formas de semeadura	Altura de plantas (cm)	Produção de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
Lanço	48,71 b <sup>(1,2)</sup>	2717,03 b
Linha	49,91 a	3276,82 a
DMS	1,06	181,83

<sup>(1)</sup> Valores médios para as quatro quantidades de sementes (200, 400, 600 e 800 PVC); <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

O cultivo consorciado de milho com braquiária (*Urochloa ruziziensis*), semeada a lanço ou em linha aos 22 dias após a semeadura do milho, não interferiu negativamente na produção de grãos da cultura em relação ao milho solteiro.

A semeadura de 200 pontos de valor cultural (PVC) de sementes de braquiária, a lanço ou em linha, foi suficiente para a manutenção de quantidade adequada de palha sobre o solo.

No cultivo consorciado, a matéria seca das plantas daninhas reduziu com o aumento da quantidade de sementes de braquiária e foi maior quando a forrageira foi semeada a lanço. Na cultura

da soja em rotação, a densidade e a matéria seca de plantas daninhas reduziram linearmente com o aumento da quantidade de sementes de braquiária utilizadas no primeiro ano do trabalho.

O consórcio de milho com braquiária no primeiro ano do experimento beneficiou a população de plantas, a altura de plantas e a produção de grãos de soja em relação ao monocultivo de milho no mesmo período.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro.

**ABSTRACT:** This work aimed to study the intercropping of corn and *Urochloa ruziziensis* cv. Common, regarding to vegetative growth and corn yield, capacity of production of forage dry matter, the infestation of weeds and the effect of this system of production in the soybean crop in rotation. Two forms of sowing (hand-sowing and on-line sowing) of *U. ruziziensis*, four amounts of seeds (200, 400, 600 e 800 points of cultural value, PCV = quantities of seeds x cultural value) and one treatment additional with the single corn were studied. The intercropping did not affect negatively the vegetative growth and corn yield when compared to the single corn. The sowing of 200 PCV of *U. ruziziensis* seeds, hand-sowed and on-line sowed to 22 days after of sowing of the corn was enough for the maintenance of adequate amount of straw on the soil. At the moment of the harvest of the corn, the dry matter of weed reduced with the increase of the amount of *U. ruziziensis* seeds and was bigger when the forager was hand-sowed. In the soybean crop in rotation, the density and dry matter of weed reduced linearly with the increase of the amount of *U. ruziziensis* seeds used in the first year of the research. The intercropping of corn and *U. ruziziensis* in the first year of the experiment benefited the plants population, plants height and yield of soybean when compared to the monoculture of corn in the same period.

**KEYWORDS:** *Glycine max.* crop-livestock. no-tillage. *Zea mays*.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; NETO, M. M. G. A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Sete Lagoas - MG: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2006. (EMBRAPA Milho e Sorgo. Circular Técnica, 80)

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N.; Produção de *Brachiaria Brizantha* e *Panicum Maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Revista Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.

BORGHI, E.; COSTA, N. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; MATEUS, G. P. Influência da distribuição espacial do milho e da *Brachiaria brizantha* consorciadas sobre a população de plantas daninhas em sistema de plantio direto na palha. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 559-568, 2008.

CORREIA, N. M., DURIGAN, J. C. Influência do tipo e quantidade de resíduos vegetais associados a herbicidas residuais no desenvolvimento da cultura da soja. **Bragantia**, Campinas, v. 65, p. 421-432, 2006.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L.; CARDOSO, A. A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005a.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L. A. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 635-644, 2005b.

NUNES, U. R.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; SILVA, E. B.; SANTOS, N. F.; COSTA, H. A. O.; FERREIRA, C. A. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 943-948, 2006.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 455-463, 2009.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.

SEVERINO, F. J., CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio: II - implicações sobre as espécies forrageiras. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 45-52, 2006a.

SEVERINO, F. J., CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio: II - implicações sobre as plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 53-60, 2006b.