

## CULTURA DA SOJA EM SUCESSÃO AO CULTIVO DE MILHO EM CONSÓRCIO COM BRAQUIÁRIAS

Rodolfo de Niro Gazola<sup>1\*</sup>, Luiz Malcolm Mano de Melo<sup>2</sup>, Raíssa Pereira Dinalli<sup>1</sup>, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho<sup>3</sup>, Thiago de Souza Celestrino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduando(a) em Agronomia - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira, SP. \*Email: rngazola@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira, SP.

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira, SP.

**RESUMO:** A produção de palha no plantio direto deve ser suficiente para manutenção e sustentabilidade do sistema. O consórcio de milho com forrageiras como cultura antecessora da soja de verão constitui uma alternativa para suprir o aporte anual de palha necessário para manutenção. Sendo assim, o objetivo foi avaliar a cultura da soja implantada sobre palhada oriunda do consórcio de milho outonal com braquiárias em diferentes profundidades de semeadura, com ênfase para a produtividade de soja. O experimento foi conduzido, em 2009/10, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), Selvíria/MS, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, textura argilosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram na semeadura da soja sobre palhada do consórcio de milho com duas espécies de braquiárias (*Urochloa brizantha* cv. Marandú e *Urochloa ruziziensis*), cujas sementes foram misturadas ao fertilizante do milho e um tratamento testemunha (milho exclusivo) e três profundidades de deposição do fertilizante com sementes dessas forrageiras (8 cm, 10 cm e 16 cm). A produção total de palha foi maior nos consórcios e nas menores profundidades de semeadura das forrageiras. No cultivo da soja a população final e produção de matéria de seca de palha foram maiores sobre a palha proveniente das menores profundidades e a produtividade de grãos não foi significativamente influenciada pela palha dos consórcios e tão pouco pelas profundidades de deposição de adubo e sementes das forrageiras.

**Palavras-chave:** *Glycine max* L. Mecanização. Plantio direto. Produtividade de grãos.

## SOYBEAN CULTURE IN SUCCESSION TO THE CULTIVATION OF CORN INTERCROPPED WITH BRACHIARIA

**ABSTRACT:** The straw production in the no-tillage should be sufficient for maintenance and sustainability of the system. The intercrop of corn with forages as cultivated before the summer soybean sowing is an alternative to supply the annual intake of straw, which is important for maintenance and sustainability of tillage. Thus, the objective was to evaluate the soybean sowed over straw coming from the intercropping corn with autumnal

brachiarias at different depths of sowing, with emphasis on soybean yield. The experiment was conducted in 2009/10, at Experimental Station of UNESP Ilha Solteira/SP, in a clayey Oxisol. The statistical design was a randomized blocks constituted by 9 treatments and 4 replications. The treatments constituted in soybean sowing on straw of corn intercrop with two *Brachiaria* species (*Urochloa brizantha* cv. Marandú and *Urochloa ruziziensis*), which seeds were mixed with fertilizer to corn crop besides a control (without intercropping) and three depths (8 cm, 10 cm and 16 cm) of fertilizer deposition with seed of these forages (in the consortium and the control). Final population and dry mass production of soybean were higher on the straw from the lower depths of forages sowing. The grain yield of soybean was not significantly influenced by straw of consortium as well as by depths of fertilizer deposition and seeds of forage.

**Key words:** *Glycine max* L. Mechanization. No-tillage. Grain yield.

## INTRODUÇÃO

A decomposição dos resíduos culturais do milho é mais lenta quando comparados aos da soja, em decorrência da sua mais alta relação C/N, maior heterogeneidade e quantidade de resíduos (FERNANDEZ *et al.*, 2008).

Uma das premissas básicas para o Sistema Plantio Direto (SPD) está na obtenção de palha em quantidade e qualidade suficiente para manter o solo coberto durante o maior período possível do ano que, segundo Mello (2001), para regiões tropicais, o aporte deve ser de aproximadamente 10 toneladas por hectare/ano. Para isso é necessário o cultivo de espécies que, além de fornecerem grande quantidade de matéria seca de palha apresentem alta relação C/N, diminuindo a velocidade de decomposição da palha e protegendo por mais tempo o solo contra erosão e ação da radiação solar (PANTANO, 2003). O consórcio de milho outonal com forrageiras, como cultura antecessora da semeadura da soja de verão, constitui uma alternativa para suprir o aporte anual de palha nas regiões em que se pratica o cultivo de milho safrinha.

Segundo Chioderoli (2010), na consorciação de milho com braquiária para produção de grãos no outono e de soja no verão e se o foco secundário for formação de palha, é recomendada à utilização da *Urochloa ruziziensis*. O cultivo de soja sobre a palhada dos capins aumenta a produtividade em 11 sacas ha<sup>-1</sup>, em média, quando comparado a soja produzida sobre palhada somente de milho (COSTA *et al.*, 2010). O milho safrinha em consórcio com braquiárias é uma tecnologia que permite manter a produtividade de grãos de milho safrinha e aumentar a produção de palha como forma de viabilizar o Sistema Plantio Direto na sucessão soja milho safrinha (BROCH; CECCON, 2007). A soja semeada sobre palhada do consórcio milho safrinha + *Urochloa brizantha* cv. Marandu apresenta produtividade significativamente superior aquela observada no cultivo sobre palhada de milho exclusivo, com incremento de 7,3 sc ha<sup>-1</sup> (BROCH; RANNO, 2007).

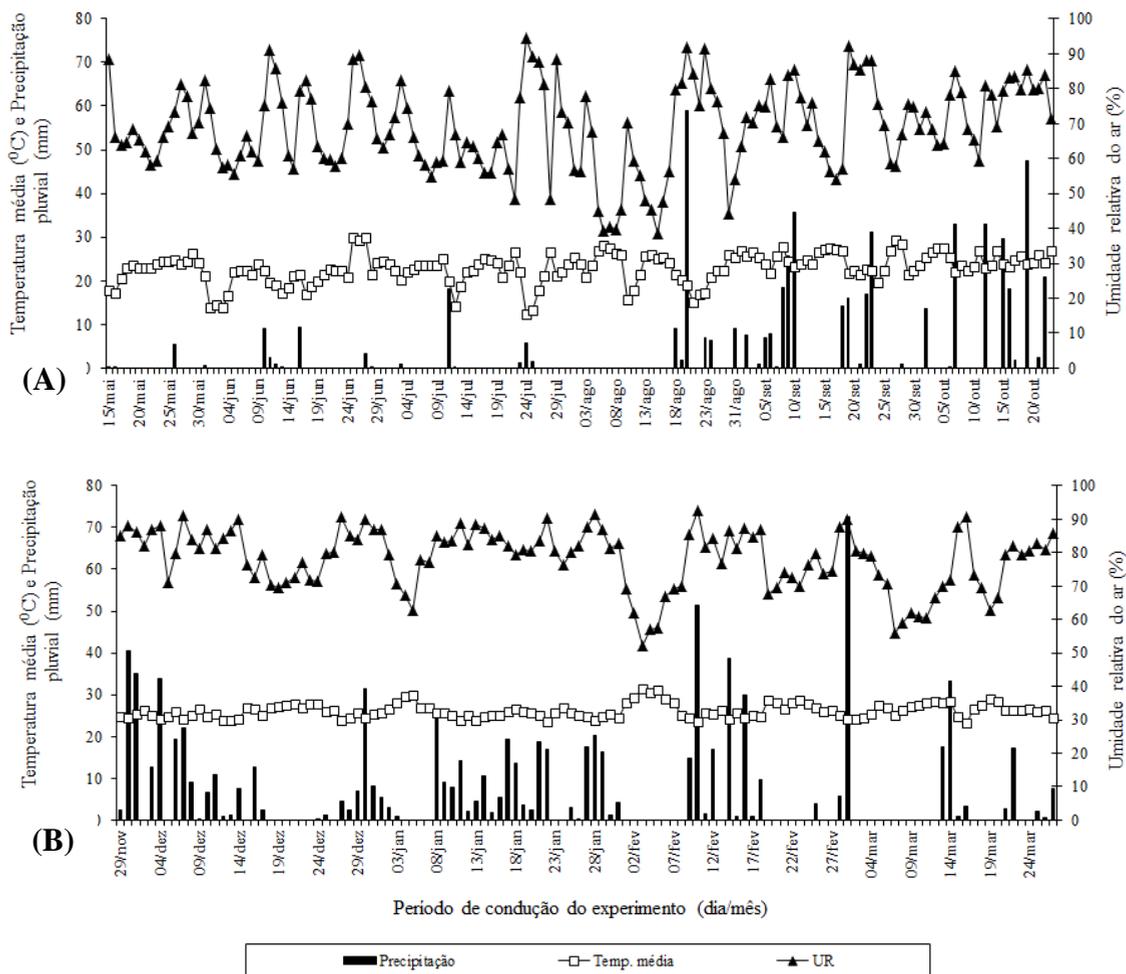
Diante do exposto, o objetivo foi avaliar a cultura da soja implantada sobre palhada oriunda do consórcio de milho com braquiárias semeadas em diferentes profundidades de semeadura, com ênfase para a produtividade de soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em 2009/10, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), Selvíria/MS, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), situada aproximadamente nas coordenadas geográficas 51° 22' W e 20° 22' S, com altitude local de 350 metros com 4% de declividade e boa drenagem. A classificação climática da região de acordo com Köppen é Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). A precipitação média anual é de 1370 mm, a temperatura média anual é de 23,5°C e a umidade relativa do ar entre 70 a 80 % (média anual). Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação pluvial, as temperaturas máximas, mínimas e as médias durante o desenvolvimento do experimento, registrados na Estação Meteorológica da Fazenda Experimental da UNESP. O fornecimento de água foi realizado pelo sistema de irrigação Pivô Central, com uma lâmina de água de aproximadamente 14 mm e turno de rega de 3 dias, seguindo o manejo de rotina da fazenda.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por sete linhas de soja, espaçadas entre si por 0,45 m, com 20,0 m de comprimento e área útil correspondente a 3 linhas centrais de 5,0 m cada. Os tratamentos constituíram na semeadura da soja sobre palha das culturas antecessoras, cujos tratamentos foram: duas espécies de braquiárias (*Urochloa brizantha* cv. Marandú e *Urochloa ruziziensis*), cujas sementes foram misturadas ao fertilizante do milho e um tratamento testemunha (milho exclusivo) e três profundidades de deposição do fertilizante com sementes dessas forrageiras (8 cm, 10 cm e 16 cm).

A semeadura da cultura do milho em consórcio com braquiária foi realizada em 15/05/2009 em Sistema Plantio Direto (SPD), em área previamente dessecada com aplicação glifosato (2,160 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) em área total. O híbrido simples utilizado foi o DKB 390 Y, de ciclo precoce visando uma população de 60 mil plantas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, densidade de semeadura de 2,7 sementes m<sup>-1</sup> e tendo-se adotado 5 cm de profundidade de deposição da semente de milho. As sementes de milho foram tratadas com o produto tiodicarbe (600 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> semente). A densidade de semeadura da braquiária foi de 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes certificadas de *Urochloa brizantha* cv. Marandú e *Urochloa ruzizienses* com valor cultural de 76%, independentemente da forma de onsorciação, e as sementes foram misturadas ao adubo e acondicionadas no compartimento de fertilizante da semeadora, distribuídas à profundidade de 8 cm, 10 cm e 16 cm, localizada abaixo da semente de milho. As regulagens das profundidades foram efetuadas pela pressão do conjunto de molas concêntricas responsáveis pela profundidade de deposição do adubo.



**Figura 1.** Precipitação pluvial (mm), temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ) e umidade relativa do ar (%) durante a condução dos experimentos com milho consorciado com braquiárias (A) e cultura da soja em sucessão (B). Selvíria – MS, 2009 (A) e 2009/10 (B).

A semeadora utilizada foi da marca Marchesan, modelo Suprema com distribuição pneumática de sementes, configurada com mecanismo sulcador do tipo haste para deposição do adubo, sulcador de discos duplos para deposição de sementes e roda compactadora côncava, tracionada por trator de 77,23 kW de potência nominal.

Dois dias após a semeadura do milho foi realizada uma aplicação do herbicida dessecante de contato paraquat ( $240 \text{ g i.a. ha}^{-1}$ ), com volume de aplicação de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ , com a finalidade de eliminar as plântulas que emergiram após a dessecação.

As características químicas do solo determinadas antes da instalação do experimento (2009), segundo metodologia proposta por Raji *et al.* (2001) apresentaram os seguintes resultados:  $15 \text{ mg dm}^{-3}$  de P (resina);  $20 \text{ g dm}^{-3}$  de M.O.; 4,8 de pH ( $\text{CaCl}_2$ ); K, Ca, Mg,  $\text{H+Al} = 2,2; 12,0; 7,0$  e  $16,0 \text{ mmolc dm}^{-3}$ , respectivamente e 57% de saturação por bases. A adubação mineral de semeadura foi realizada com base nas características químicas do solo, sendo aplicados  $24 \text{ kg ha}^{-1}$  de N,  $84 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $48 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , correspondente a  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  da fórmula comercial 08-28-16.

A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas de milho estavam no estágio V4, utilizando-se 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N. Antes da adubação de cobertura foi aplicada atrazina (1000 g do i.a. ha<sup>-1</sup>), herbicida de ação latifolicida. As colheitas do milho e das braquiárias foram realizadas no dia 23/10/2009. A matéria verde de braquiária foi por meio da coleta de 2 m de três linhas da área útil da parcela. Para avaliação da matéria seca da palhada do milho foram pesadas todas as plantas coletadas em 5 m de três fileiras da área útil da parcela. Após a trilha descontou-se o peso dos grãos obtendo-se assim o peso da matéria verde da palha. As amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar, por 72 h a 65 °C, determinando-se a % de umidade e posterior cálculo da produção de matéria seca de palha por hectare. No dia 13/11/2009 as braquiárias foram dessecadas com o herbicida glifosato (2,160 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) para semeadura da soja.

A semeadura da cultura da soja foi realizada em 29/11/2009 sobre a palhada das braquiárias, sendo utilizada a cultivar MSOY 7908 RR, com poder germinativo de 80% e pureza 98%. A densidade de semeadura foi de 15 sementes m<sup>-1</sup>, com espaçamento entrelinha de 0,45m, com uma população aproximada de 334 mil plantas ha<sup>-1</sup>. As sementes foram tratadas com carboxina (100 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> semente) + fipronil (50 g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> semente) e 60 ml de inoculante líquido de marca comercial Nitragin (1,0x10<sup>9</sup> células g<sup>-1</sup>). No décimo quinto dia (13/12/2009) após a semeadura foi realizado uma aplicação de glifosato (720 g i.a. ha<sup>-1</sup>) em área total, para eliminação das plantas daninhas remanescentes.

Na adubação mineral de semeadura foram aplicados 250 kg ha<sup>-1</sup> da formula comercial (02-20-20). Para o controle de lagartas e percevejos foi efetuado uma aplicação do inseticida Lambda-cyhalothrin (15 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Para controle da ferrugem foi efetuado uma aplicação de epoxiconazol (25 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + piraclostrobina (66,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>). A colheita da soja foi realizada no dia 27/03/2010.

As avaliações realizadas na cultura da soja foram: a) altura de planta, determinada pela medição, com régua graduada em centímetros, da distância entre o colo da planta até a extremidade apical; b) altura de inserção da primeira vagem, sendo adotada a distância entre o colo da planta e a inserção da primeira vagem. Foram tomadas medidas de 10 plantas da área útil da parcela, na época da colheita; c) número de vagens por planta, tendo sido avaliado nas mesmas plantas anteriores. d) população final, sendo contadas as plantas na área útil de cada parcela. Os valores encontrados foram extrapolados para número de plantas ha<sup>-1</sup>; e) matéria seca de palha de soja, sendo pesadas todas as plantas da área útil da parcela, após a trilha descontou-se o peso dos grãos obtendo-se assim o peso da matéria verde da palha. A amostra foi submetida à secagem em estufa com circulação forçada de ar, por 72 h a 65 °C, determinando-se a % de umidade e posterior cálculo da produção de matéria seca de palha por hectare. Após a trilha mecânica das plantas colhidas da área útil de cada parcela, foram determinadas, a (f) massa de cem grãos e a (g) produtividade de grãos soja. Os grãos foram separados, pesados e os valores corrigidos para a base úmida de 13% e os valores corrigidos para produtividade em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As menores profundidades de deposição das sementes das forrageiras apresentaram maior produtividade de matéria seca (Tabela 1) ao contrário da maior profundidade que apresentou menor produção em decorrência da emergência menor e mais lenta das espécies forrageiras, resultando em menor densidade de plantas, conseqüentemente reduzindo a produção de fitomassa da braquiária e aumentando leve sensivelmente a produção de palha do milho. Segundo Mota (2008) para *Urochloa brizantha* e *Urochloa decumbens*, as sementes mais profundas resultam em menor densidade de plantas. O mesmo foi verificado por Pacheco *et al.* (2010), que relataram que em sementeira a maiores profundidades pode prejudicar o estande de plantas. De acordo com Rezende *et al.* (2007), as maiores porcentagens de germinação ocorreram com as sementes de *U. decumbens* e *U. brizantha*, nas profundidades de 2,5 e 5,0 cm, para *U. decumbens*, a menor porcentagem foi verificada na profundidade de 15,0 cm.

Para os sistemas de cultivo constatou-se que não houve diferença entre a produtividade de biomassa das espécies forrageiras (Tabela 1). Chioderoli *et al.* (2010), verificaram para mesma região e solo deste trabalho que o consórcio de milho outonal com diferentes espécies forrageiras (*U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. ruzizienses*) não resultou em produtividades diferentes, com produtividade média em torno de 2500 kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com Pariz *et al.* (2011), produtividades de matéria seca de forrageiras em consórcio com milho acima de 2500 kg ha<sup>-1</sup> são satisfatórias. No presente trabalho, as produtividades de matéria seca estão próximas à idealizada por esses autores.

Segundo Amado (2000) e Mello (2001), o aporte anual de palha deve ser da ordem de 10 a 12 t ha<sup>-1</sup>. No presente trabalho, a quantidade acumulada de matéria seca de palha total referentes aos tratamentos das profundidades de sementeira de 8 e 10 cm (respectivamente de 10778 kg ha<sup>-1</sup> e 11444 kg ha<sup>-1</sup>), independente da espécie forrageira, foram suficientes para suprir a quantidade de palha que deve ser adicionada anualmente à superfície do solo para manutenção e sustentabilidade do sistema plantio direto. Com relação às espécies forrageiras, independente das profundidades de sementeira, as quantidades de palha total no consórcio de milho com *U. brizantha* e *U. ruziziensis* (respectivamente de 11224 kg ha<sup>-1</sup> e 10982 kg ha<sup>-1</sup>), supriram o aporte anual de palha relatado pelo autor acima citado.

De acordo com Trecenti (2005), a *U. ruziziensis* vem sendo recomendada para sistemas de integração lavoura pecuária, principalmente por proporcionar rápida cobertura do solo, ter alta composição bromatológica, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes. Quanto a *U. brizantha*, ressalta-se que

embora esta forrageira seja afetada no sistema de consórcio, sua recuperação é rápida após a colheita do milho (PORTES *et al.*, 2000), assim como ocorre com a *U. ruziziensis*.

**Tabela 1.** Valores de F, coeficientes de variação e valores médios de matéria seca de braquiárias, de milho e total de palha no sistema de consorciação de braquiárias (*Urochloa brizantha* cv. Marandú e *Urochloa ruziziensis*) com milho outonal, submetidas a três profundidades de deposição de semente misturada ao fertilizante do milho em plantio direto. (Selvíria/MS, 2009)

		Matéria seca de braquiária (kg ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca de milho (kg ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca total de palha (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Sistemas de cultivo (S)</b>	<b>ME</b>	-	9177 a	9177 b
	<b>MUb</b>	2461 a	8763 a	11224 a
	<b>MUr</b>	2082 a	8900 a	10982 ab
<b>D.M.S. (5%)</b>		826	1629	2022
<b>Profundidades de semeadura (P)</b>	<b>8 cm</b>	3326 a	8560 a	10778 ab
	<b>10 cm</b>	2813 a	9569 a	11444 a
	<b>16 cm</b>	676 b	8711 a	9162 b
<b>D.M.S. (5%)</b>		1238	1629	2022
<b>Valor de F</b>	<b>S</b>	1,059 <sup>ns</sup>	0,209 <sup>ns</sup>	3,822*
	<b>P</b>	19,383**	1,392 <sup>ns</sup>	4,204*
	<b>S x P</b>	0,503 <sup>ns</sup>	0,668 <sup>ns</sup>	1,864 <sup>ns</sup>
<b>C.V. (%)</b>		39,75	17,85	18,95
<b>Média Geral</b>		2272	8947	10461

\*\*significativo p<0,01      \*significativo 0,01<p<0,05      <sup>ns</sup>: não significativo

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

ME = Milho Exclusivo, MUb = Milho + *U. brizantha* e MUr = Milho + *U. ruziziensis*

Com relação à altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta e massa de cem grãos de soja (Tabela 2), verifica-se que não houve efeito significativo dos sistemas de cultivo, da profundidade de semeadura e nem interações significativas entre eles. Chioderoli (2010) verificou que para mesma região e solo deste trabalho que palhada obtida pelo consórcio de milho outonal com diferentes espécies forrageiras (*U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. ruziziensis*) não influenciaram nas características agrônomicas avaliadas (altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta). Costa *et al.* (2015) avaliaram a produtividade da soja sobre palhada de forrageiras (*Sorghum bicolor* L. Moench, *Pennisetum glaucum* L. R. Br. e *Urochloa brizantha* cv. Xaraés) semeadas em diferentes épocas, constataram que não houve diferença para características agrônomicas avaliadas (altura de inserção da primeira vagem, número de grãos por planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, estande final de plantas, massa de cem grãos).

**Tabela 2.** Valores de F, coeficientes de variação e valores médios de altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta e massa de cem grãos de soja sobre palha de milho outonal consorciado com duas espécies de forrageiras semeadas em diferentes profundidades. (Selvíria/MS, 2009/10).

		Altura de planta (cm)	Altura de inserção 1ª vagem (cm)	Número de vagens por planta	Massa de cem grãos (g)
<b>Sistemas de cultivo (S)</b>	<b>ME</b>	77,89 a	22,83 a	56,50 a	16,77 a
	<b>MUb</b>	80,79 a	22,14 a	62,68 a	17,53 a
	<b>MUr</b>	77,57 a	21,33 a	66,47 a	17,66 a
<b>Profundidades de semeadura (P)</b>	<b>8 cm</b>	78,47 a	22,88 a	57,21 a	17,70 a
	<b>10 cm</b>	78,53 a	21,78 a	64,90 a	17,18 a
	<b>16 cm</b>	79,25 a	21,65 a	63,54 a	17,08 a
<b>Valor de F</b>	<b>F</b>	0,984 <sup>ns</sup>	1,173 <sup>ns</sup>	1,918 <sup>ns</sup>	0,629 <sup>ns</sup>
	<b>P</b>	0,059 <sup>ns</sup>	0,940 <sup>ns</sup>	1,277 <sup>ns</sup>	0,310 <sup>ns</sup>
	<b>F x P</b>	1,451 <sup>ns</sup>	0,607 <sup>ns</sup>	0,176 <sup>ns</sup>	0,420 <sup>ns</sup>
<b>D.M.S. (5%)</b>		6,33	2,45	12,84	2,21
<b>C.V. (%)</b>		7,88	10,88	20,34	12,01
<b>Média Geral</b>		78,75	22,10	61,88	17,32

\*\*significativo  $p < 0,01$  \*significativo  $0,01 < p < 0,05$  <sup>ns</sup>: não significativo

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

ME = Milho Exclusivo, MUb = Milho + *U.brizantha* e MUr = Milho + *U.ruziziensis*

Garcia (2012), avaliando o desempenho da soja em SPD sobre as palhadas de milho de verão + forrageiras do gênero *Urochloa*, após a adubação nitrogenada, também não constatou efeito da palhada sobre essas avaliações da cultura da soja. Entretanto, ressalta-se que os valores médios obtidos no presente trabalho, para altura de planta e altura de inserção da primeira vagem, são superiores aos limites mínimos ideais para colheita mecânica, o qual segundo Mello (1988) é de 13 cm, para inserção da primeira vagem, e, de acordo com Bonetti (1983), deve ser superior a 65 cm para altura de planta.

A população final e matéria seca de palha de soja foram significativamente influenciadas pelas diferentes profundidades de deposição de adubo e sementes das forrageiras (Tabela 3). Verifica-se que nas profundidades de 8 e 10 cm, uma maior população (respectivamente de 218333 plantas ha<sup>-1</sup> e 209630 plantas ha<sup>-1</sup>) e produção de palha de soja (respectivamente de 4131 kg ha<sup>-1</sup> e 4055 kg ha<sup>-1</sup>). Nessas profundidades obteve-se maior produção de palha total do cultivo anterior (Tabela 1).

A variação na população de plantas de soja, decorrente dos consórcios utilizados no milho anteriormente não influenciou na produtividade de grãos de soja (Tabela 3). Segundo Peixoto *et al.* (2000) os caracteres componentes da produção apresentam variações entre eles, com efeito de compensação no sentido de uniformizar a produtividade de grãos, entre

cultivares, densidades e época de semeadura, sendo a época de semeadura o fator que mais influencia na produtividade de grãos.

Na Tabela 3, constatou-se que a produtividade de grãos de soja não foi significativamente influenciada pela palha dos consórcios e tão pouco pelas profundidades de deposição de adubo e sementes das forrageiras. Garcia (2012) também não constatou efeito das palhadas de forrageiras do gênero *Urochloa* + milho de verão sobre a produtividade de grãos de soja. Entretanto, Kluthcouski *et al.* (2003), estudando o efeito das palhadas de arroz e *U.brizantha* sobre a produtividade de grãos de soja, constataram melhores resultados de produtividade sobre palhada de *U. brizantha*. Chioderoli (2010) verificou que palhada propiciada pelo cultivo de consórcio de milho outonal com diferentes espécies forrageiras (*U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. ruziziensis*) não influenciaram na produtividade da soja.

**Tabela 3.** Valores de F, coeficientes de variação e valores médios de população final, produtividade de grãos e de matéria seca de palha de soja sobre palha de milho outonal consorciado com duas espécies de forrageiras semeadas em diferentes profundidades. (Selvíria/MS, 2009/10).

		População final (Plantas ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca de palha de soja (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Sistemas de cultivo (S)</b>	<b>ME</b>	206111 a	3902 a	3630 a
	<b>MUb</b>	207037 a	3995 a	3657 a
	<b>MUr</b>	199815 a	3548 a	3949 a
<b>Profundidades de semeadura (P)</b>	<b>8 cm</b>	218333 a	4131 a	3666 a
	<b>10 cm</b>	209630 ab	4055 a	3857 a
	<b>16 cm</b>	185000 b	3259 b	3713 a
<b>Valor de F</b>	<b>F</b>	0,184 <sup>ns</sup>	1,965 <sup>ns</sup>	1,107 <sup>ns</sup>
	<b>P</b>	3,554*	8,263**	0,353 <sup>ns</sup>
	<b>F x P</b>	1,592 <sup>ns</sup>	0,735 <sup>ns</sup>	1,909 <sup>ns</sup>
<b>D.M.S. (5%)</b>		32401	594	594
<b>C.V. (%)</b>		15,55	15,26	15,54
<b>Média Geral</b>		204321	3815	3745

\*\*significativo p<0,01      \*significativo 0,01<p<0,05      <sup>ns</sup>: não significativo

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

ME = Milho Exclusivo, MUb = Milho + *U.brizantha* e MUr = Milho + *U.ruziziensis*

A produtividade média de grãos de soja foi de 3745 kg ha<sup>-1</sup> sendo, portanto, superior a produtividade média da soja brasileira que é de 2941 kg ha<sup>-1</sup>, segundo dados da Embrapa Soja (2012). Pitol *et al.* (2001) obtiveram produtividade de soja sob palhada de braquiárias (*U.decumbens* e *U.brizantha*) em solos anteriormente cobertos por pastagens degradadas variando de 2404 kg ha<sup>-1</sup> a 3468 kg ha<sup>-1</sup>, portanto abaixo às obtidas no presente trabalho. O bom desempenho da soja em área coberta por *Urochloa*, de acordo com Salton (2000) pode

ser devido, dentre outros fatores ao melhor enraizamento da planta e a redução de fontes de inóculos de doenças como o Mofo-branco.

## CONCLUSÃO

No consórcio de milho com braquiárias na linha de semeadura as maiores produções de palha foram verificadas nos tratamentos com profundidades de deposição de sementes das forrageiras de 8 e 10 cm. No tratamento onde a deposição de sementes das braquiárias se deu na profundidade de 16 cm, a produção de palha da forrageira foi muito inferior aos demais tratamentos.

O total de palha obtido nas menores profundidades de semeadura das forrageiras em consórcio com milho proporcionou, na cultura da soja, maior produção de palha e população de plantas, porém não influenciou na produtividade de grãos de soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, T. J. Manejo da palha, dinâmica da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes em plantio direto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 7., 2000, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: FBPD, 2000. p. 105-111.

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J., (ed.) **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741-794.

BROCH, D. L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura-pecuária. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p.121-128.

BROCH, D. L.; RANNO, S. K. Fertilidade do solo na cultura da soja. In: **Tecnologia de produção de soja 2007/2008**. Maracaju: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, 2007. p.7-37.

CHIODEROLI, C. A. **Consortiação de braquiárias com milho outonal em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão na integração agricultura-pecuária**. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L. Consortiação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 6, p.1101-1109, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n6/a11v30n6.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2017.

COSTA, J. A. A.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ZIMMER, A. H. Produtividade de soja semeada em palhada de capins cultivados em consórcio com milho na safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-ROM.

---

**Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.26, n.3, p.225-236, 2017

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; ULIAN, N. A.; COSTA, B. S.; PARIZ, C. M.; CAVASANO, F. A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Produtividade da soja sobre palhada de forrageiras semeadas em diferentes épocas e alterações químicas no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 10, n. 1, p.8-16, 2015. Disponível em: [http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria\\_v10i1a3842&path%5B%5D=1725](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v10i1a3842&path%5B%5D=1725). Acesso em: 27 abr. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

EMBRAPA SOJA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A soja**. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=22&](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&). Acesso em: 23 abr. 2012.

FERNANDEZ, A. T.; TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN; A. J. Decomposição dos resíduos culturais de milho e soja sobre diferentes coberturas de solo numa área sob semeadura no cerrado. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CEFET, 1., 2008, Uberaba. **Anais...** Uberaba: CEFET. Disponível em: <http://www.iftm.edu.br/proreitorias/pesquisa/revista/index.htm>. Acesso em: 24 fev. 2011.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p.36-41, 2008.

GARCIA, C. M. P. **Produtividade do milho e de matéria seca de forrageiras em consórcio e doses de nitrogênio na cultura da soja em sucessão**. 2012. 188 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

MELLO, L. M. M. **Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo na cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) e sobre algumas propriedades de um Latossolo Vermelho Escuro de Cerrado**. 1988. 132 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1988.

MELLO, L. M. M. **Integração agricultura-pecuária em plantio direto: atributos físicos do solo, produção de forragem, cobertura residual do solo e desempenho econômico**. 2001. 72 f. Tese (Tese de livre docente) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2001.

MOTA, T. M. **Tratamento de sementes com inseticidas, mistura com fertilizantes e profundidades de semeadura na emergência e crescimento de braquiária**. 2008. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; PETTER, F. A. Profundidade de semeadura e crescimento inicial de espécies forrageiras **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.26, n.3, p.225-236, 2017

utilizadas para cobertura do solo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p.1211-1218, 2010.

PANTANO, A. C. **Semeadura de braquiária em consorciação com o milho em diferentes espaçamentos na integração agricultura-pecuária em plantio direto**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p.875-882, 2011.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p.89-96, 2000.

PITOL, C.; GOMES, E. L.; ERBES, E. I. Avaliação de cultivares de soja em plantio direto sobre brachiárias. In: \_\_\_\_\_. **Resultados de pesquisa e experimentação: safra 2000/2001**. Maracaju: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, 2001. p. 40-48.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p.1349-1358, 2000.

RAIJ, B. van.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: IAC, 2001. 285 p.

REZENDE, A. V.; VILELA, H. H.; ALMEIDA, G. B. S.; LANDGRAF, P. R. C.; ANDRADE, G. A.; VIEIRA, P. F. Germinação de Sementes de forrageiras em diferentes profundidades de semeadura. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: NEFOR, 2007. 1 CD-ROM.

SALTON, J. C. Opções de safrinha para agregação de renda nos cerrados. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 4, 2000, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 1999. v. 1. p. 189-200.

TRECENTI, R. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 86, n. 2, s/p., 2005. Disponível em: <[http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=616](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=616)>. Acesso em: 04 dez. 2009.