

PRODUTIVIDADE DA SOJA SEMEADA SOBRE PALHADA DE DIFERENTES CONSÓRCIOS NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

RENATA FERNANDES DE QUEIROZ¹, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI², CARLOS EDUARDO ANGELI FURLANI³, DANIEL ALBIERO⁴, MARIA DE PAULA SOARES DA SILVA⁵

¹ Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola – UFC/Fortaleza – CE. E-mail: renatafq@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará (UFC/DENA) – Fortaleza/CE. E-mail: ca.chioderoli@ufc.br

³ Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Rural - UNESP/Jaboticabal –SP. Bolsista de produtividade do CNPq.

⁴ Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará (UFC/DENA) – Fortaleza/CE.

⁵ Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola – UFC/Fortaleza – CE.

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O sistema integração lavoura-pecuária com o sistema plantio direto proporciona sustentabilidade à atividade agrícola por meio da rotação de cultura, consórcio e da conservação do solo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características agrônomicas da soja semeada sobre diferentes aportes de palha oriundo do consórcio do milho e *Urochloas*. O experimento foi instalado nos agrícolas de 2011/12 em área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da UNESP/Jaboticabal-SP, em Latossolo Vermelho eutrófico típico, textura argilosa, com delineamento experimental em blocos casualizados com 9 tratamentos em esquema fatorial 2x4+1, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de *Urochloas* e quatro modalidades de semeadura. Dentre os parâmetros avaliados houve diferença significativa apenas para a população final de plantas entre as modalidades de plantio na linha e entrelinha, sendo os menores valores encontrados na modalidade de plantio linha. A soja em sucessão ao consórcio de milho com forrageiras não apresentou diferenças significativas para os valores de massa de matéria seca vegetal. A produtividade de grãos não apresentou diferenças significativas. Os resultados demonstram que é possível a utilização de sistemas consorciados, pois os mesmos além de melhorar o aporte de palha não afetam a produtividade da cultura sequente.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema plantio direto; *Urochloa*; Forrageira.

PRODUCTIVITY SOWN SOYBEAN STRAW ABOUT DIFFERENT CONSORTIUM IN LIVESTOCK FARMING SYSTEM INTEGRATION

ABSTRACT: The crop-livestock with no tillage system provides sustainability to agriculture through crop rotation, consortium and soil conservation. The objective of this study was to evaluate the agronomic characteristics of soybean sown on different intakes of straw coming from the consortium of corn and *Urochloas*. The experiment was installed in the agricultural year 2011/12 in the experimental area of the Laboratory of Agricultural Machinery and Mechanization of UNESP/Jaboticabal in Eutruxox soil, clayey, with a randomized block design with 9 treatments in a 2x4+ 1 factorial design, with 4 replications. The treatments consisted of two species of *Urochloa* and four modes of sowing. Among the parameters evaluated were no significant differences only for the final plant population between types of planting on the line and between lines, with the lowest values found in the form of crop row. The soybean crop in sequence to consortium of corn fodder no significant differences for the mass values of vegetable dry matter. Grain yield showed no significant differences. The results demonstrate that the use of intercropping systems is possible as the same besides improving the supply of straw did not affects the productivity of sequential culture.

KEYWORDS: No tillage system; *Urochloa*; Forage.

INTRODUÇÃO: O Sistema plantio Direto (SPD) tem como vantagem o acúmulo de palhada pelas culturas de cobertura e restos vegetais de lavouras comerciais criando ambientes favoráveis à recuperação e manutenção da qualidade do solo (MENEZES, 2002). O sistema de consórcio de cultura de grãos com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Urochloa*, apresenta grandes vantagens, pois não altera o cronograma de atividades do produtor, é de baixo custo e não exige equipamentos especiais para sua implantação. O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente à semeadura da cultura anual, ou cerca de 10 a 20 dias após a emergência da cultura principal, sendo utilizada para produção de forragem na entressafra e/ou formação de palhada para o sistema plantio direto (PARIZ et al., 2010). A soja é uma cultura de grande importância na economia brasileira, com área estimada entre 26,4 e 27,3 milhões de hectares para a safra 2012/13, com crescimento de 5,5 e 9,1%, respectivamente em relação à safra 2010/11 e com produção de 82,8 milhões de toneladas (CONAB, 2012). A semeadura da soja sobre pastagem dessecada vem destacando-se como uma interessante forma de adoção do sistema plantio direto, pois a pastagem apresenta excelentes coberturas viva e morta, contribui para aumentar a matéria orgânica do solo e permite a rotação de culturas (EMBRAPA, 2006). A rotação de culturas é favorável à produção de grãos de soja, pois de acordo com Narimatsu (2008), observou o aumento de 14% na produção de grãos em relação à soja semeada em monocultivo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características agrônômicas da soja semeada sobre diferentes aportes de palha oriundo do consórcio do milho e *Urochloa*.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP/Jaboticabal, no Estado de São Paulo, localizada nas coordenadas geodésicas 21°14' latitude Sul e 48°17' longitude Oeste, com altitude média de 595 metros e declividade média de 4%. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico típico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006). Utilizou-se sementes de híbrido simples precoce de marca comercial DKB 390 visando uma população de 60 mil plantas ha⁻¹, com espaçamento entrelinhas de 0,90 m, densidade de semeadura de 5,4 sementes m⁻¹, semeado no mês de maio. Na consorciação foram utilizados 10,5 kg ha⁻¹ de cada *Urochloa*, com sementes certificadas de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis* com valor cultural de 76 %. Na safra de outono/inverno, os tratamentos foram constituídos por duas espécies de *Urochloas*: (*Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*) e quatro modalidades de consórcio das *Urochloas* com o milho + Testemunha (milho exclusivo): MFL- Milho com *Urochloa* na linha de semeadura, com a *Urochloa* misturada ao adubo de base do milho e depositada a 0,08 m e ao lado da semente de milho; MFE- Milho com *Urochloa* na entrelinha, semeada na entrelinha no mesmo dia da semeadura do milho, com a presença de uma linha de semeadura intermediária e depositada a 0,02 m com adubador de cobertura de plantio direto; MFC- Milho com *Urochloa* na entrelinha semeada na época de adubação de cobertura do milho, no estágio V₄, e depositada a 0,02 m com adubador de cobertura, misturada ao fertilizante (08-28-16), utilizado somente como veículo para distribuição das sementes; MFLA- Milho com *Urochloa* à lanço, semeada manualmente, na época de adubação de cobertura no estágio V₄ e TESTEMUNHA- (Milho exclusivo). A semeadura da soja foi realizada sobre palhada dos nove tratamentos anteriores (consórcio de milho e *Urochloa*) no delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x4+1 com quatro repetições. O espaçamento da entrelinha foi de 0,45 m, com uma população aproximada de 267 mil plantas ha⁻¹. As parcelas experimentais foram constituídas 25 m de comprimento e 7,2 m de largura, carregadores de 15 m para manobras das máquinas e equipamentos e área útil correspondente a três linhas centrais para cultura soja, com cinco metros cada, descontando a bordadura de dez metros em cada extremidade. Para determinação população final foram contadas as plantas presentes na área útil da parcela. Os valores encontrados foram extrapolados para número de plantas ha⁻¹. Para avaliação de produtividade foram coletadas as vagens da área útil de cada parcela e as mesmas foram trilhadas com auxílio de trilhadora mecânica. Os grãos foram separados, pesados e os valores corrigidos para a base úmida de 13%, baseadas nas Regras de Análise de Sementes BRASIL (1992). Para determinação de matéria seca da soja foram pesadas todas as plantas da área útil da parcela, após a trilha descontou-se o peso dos grãos obtendo-se assim o peso da massa de matéria verde da palhada. Foi retirada uma amostra e submetida à secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C até massa constante, determinando-se o teor de água, e, posteriormente, realizou-se o cálculo da produção de matéria seca de palhada por hectare. Os dados foram submetidos ao Teste F no

programa Assistat Versão 7.6 beta e quando necessário foi aplicado o Teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação das médias dos consórcios. Já para comparação do fatorial com a testemunha (milho exclusivo) utilizou-se o Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 demonstra os resultados de população final de plantas, produção de grãos e de matéria seca de palhada da soja semeada sobre palhada de milho consorciado com forrageiras semeadas em diferentes modalidades. Dentre os parâmetros avaliados, pode-se observar que houve diferença significativa ($p < 0,05$) apenas para a população final de plantas, dentro das modalidades avaliadas, sendo que a palhada produzida pelo milho com *Urochloa* na entrelinha proporcionou maior população final de plantas, diferindo significativamente dos menores valores encontrados milho com *Urochloa* na linha de semeadura.

Tabela 1. Valores médios de população final, produção de grãos e de massa seca de palhada de soja sobre palhada de milho consorciado com forrageiras semeadas em diferentes modalidades.

Causas de Variação		Parâmetros Avaliados		
		População final (Plantas ha ⁻¹)	Produção de grãos (kg ha ⁻¹)	Matéria Seca de palhada da Soja (kg ha ⁻¹)
Forrageiras (F)	<i>U. brizantha</i>	131.778	4.557	4.142
	<i>U. ruziziensis</i>	148.889	4.327	4.002
Modalidades Semeaduras (M)	Linha	123.111 b	4.408	3.859
	Entrelinha	157.333 a	4.813	4.455
	Cobertura	148.889 ab	4.386	4.100
	Lanço	132.000 ab	4.160	3.874
Valor de F	F	3,86 ^{NS}	1,42 ^{NS}	0,48 ^{NS}
	M	3,20*	1,99 ^{NS}	1,93 ^{NS}
	F x M	0,63 ^{NS}	0,31 ^{NS}	1,45 ^{NS}
DMS	F	17.878	397	413
	M	33.673	749	780
CV (%)		17,35	12,30	14

* ($p < 0,05$); ^{NS} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra e sem letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A possível explicação é o maior aporte de palhada produzido no MFE (Tabela 1), o que favorece o desenvolvimento inicial das plântulas, e permite maior longevidade das mesmas até o final do ciclo da cultura, provavelmente pelo controle da amplitude térmica no solo, retenção de maior teor de água, controle de plantas invasoras e maior liberação de nutrientes pelos compostos biogeoquímicos produzidos pela decomposição da palhada. De forma geral os valores de população de plantas estão abaixo dos pré-estabelecidos, que foram de aproximadamente 267 mil plantas, representando uma porcentagem de sobrevivência média de 55%. Silva et al. (2010), trabalhando com densidade populacional de 288 mil plantas e com 155 mil plantas para cultivar valiosa, obtiveram maior produção para a primeira população, sendo que mesmo assim foram inferiores aos encontrados nessa pesquisa. De acordo com Lima (2001), avaliando a soja em função da cobertura vegetal e da calagem superficial ressaltou que, pela análise de variância, a população final não foi influenciada pela cobertura vegetal e calagem superficial, entretanto, pelo teste de comparação de médias houve diferenças significativas entre as coberturas vegetais, destacando-se o milheto responsável pela maior população final e o painço pelo menor, concordando com o presente trabalho, que dentre as forrageiras utilizadas nos consórcios com milho, apresentaram diferença significativa para os valores de população final de plantas de soja semeadas em sucessão. A comparação do milho exclusivo (testemunha) com os valores obtidos para população final de plantas, produção de grãos e matéria seca de palhada de soja não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$), como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios obtidos para população final de milho - PF, produtividade de grãos – PG e matéria seca de palhada da soja – MSS no sistema de consorciação de forrageiras com milho em diferentes modalidades de semeadura.

Tratamentos		PF	PG	MSS
Forrageiras	Modalidades	(n° plantas ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)
<i>U. brizantha</i>	Linha	110.222	4.377	3.706
<i>U. brizantha</i>	Entrelinha	159.111	4.993	4.671
<i>U. brizantha</i>	Cobertura	136.889	4.486	3.984
<i>U. brizantha</i>	Lanço V ₄	120.889	4.371	4.204
<i>U. ruziziensis</i>	Linha	136.000	4.438	4.013
<i>U. ruziziensis</i>	Entrelinha	155.556	4.633	4.239
<i>U. ruziziensis</i>	Cobertura	160.889	4.288	4.216
<i>U. ruziziensis</i>	Lanço V ₄	143.111	3.950	3.543
Milho exclusivo		154.667	4.211	3.805
Valor F - Fatorial x Testemunha		1,20 ^{NS}	0,64 ^{NS}	0,79 ^{NS}
DMS		49.425	1.098	1.144
CV (%)		17,35	12.30	14.0

^{NS}(não significativo). Médias com a mesma letra do Milho exclusivo (testemunha) e sem letras nas colunas não diferem deste pelo Teste de Dunnett (p<0,05).

CONCLUSÃO: A utilização de sistemas consorciados é recomendada, pois os resultados além de aumentar o aporte de palha não afetam a produtividade da cultura sequente.

AGRADECIMENTOS: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, (FAPESP) pela concessão da bolsa de Doutorado ao segundo autor.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA/ DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_10_09_15_59_18_boletim_portugues_outubro_2012.pdf. Acesso no dia 05 de Janeiro de 2012.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2006. 412p
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – Paraná 2007**. (Sistemas de Produção 10/ Embrapa soja) Londrina, 2006, 217p.
- LIMA, E. do V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P. L.; CRUSCIOL, C. A. C.; NAKAGAWA, J.; VILLAS BOAS, R. L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Mix.) em função do tempo de mistura com o superfosfato triplo. **Cultura Agrônômica**, v. 9, p. 177-189, 2001.
- MENEZES, L. A. S. **Alteração de propriedades químicas e físicas do solo em função da fitomassa de plantas de cobertura**. 2002. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- NARIMATSU, K. C. P. **Plantio direto de soja e milho no sistema integração agriculturapeçuária: condicionamento do solo e rotação de culturas**. 2008. 181f. Tese (Doutorado em Agronomia - Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.
- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.
- SILVA, L. S.; MOURA, M. C. C. L.; VALADARES, R. N.; SILVA, R. G.; SILVA, A. F. A. Seleção de variedades de soja em função da densidade de plantio, na microrregião de chapadinha, nordeste maranhense. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 6, n. 2, p. 07-14, 2010.