

PRODUÇÃO DE GRÃO E COBERTURA DO SOLO POR CONSÓRCIO DE GRAMÍNEAS DE INVERNO E VERÃO

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, RONALDO YUITI SONODA², GUILHERME CONSTANTINO MEIRELLES³, TAISLA INARA NOVELLI⁴, LUIZ MALCOLM MANO DE MELLO⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP/Ilha Solteira-SP, elcio@agr.feis.unesp.br;

² Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira-SP, rys_1984@hotmail.com;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira-SP, gui_meirelles2312@hotmail.com;

⁴ Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira-SP, taislanovelli@hotmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, Prof. Titular Doutor, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, malcolm@agr.feis.unesp.br

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O cultivo consorciado de gramíneas em sucessão de culturas tem produzido quantidade palha suficiente para sustentabilidade do sistema de manejo. O objetivo foi quantificar a cobertura do solo por consórcios de gramíneas e a produção do milho semeado por mecanismos sulcadores. O experimento foi instalado na FEPE da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x6, com 4 repetições. Utilizou-se os mecanismos sulcadores (haste e disco) e as combinações dos consórcios: C1= Trigo semeado na linha da cultura; C2= *Urochloa brizantha* e C3= *Panicum maximum* cv. *Mombaça* à lanço; C4= C1+C2; C5= C1+C3 e C6= Milho solteiro. A produtividade de grãos e palha da cultura e dos consórcios diferiram estatisticamente entre os mecanismos e as espécies. O cultivo do trigo e suas combinações com espécies forrageiras limitaram a produtividade de grão e palha do milho. O cultivo de milho solteiro e milho consorciado com trigo apresentaram menor quantidade de massa sobre superfície do solo. Mesmo com maior produção de matéria seca pelo Mombaça e brizanta à lanço não comprometeu a produção de grãos e a haste demonstrou condicionamento favorável a produção do milho.

PALAVRAS-CHAVE: mecanismo sulcador, trigo, mombaça

GRAIN PRODUCTION AND SOIL COVERAGE BY THE CONSORTIUM OF GRASS WINTER AND SUMMER

ABSTRACT: The intercropping of grasses in crop succession has produced sufficient quantity of straw for sustainability management system. The objective was to quantify the soil cover by consortia of grasses and sown maize production by mechanisms trencher. The experiment established at the Faculty of Engineering of FEPE, Ilha Solteira - UNESP in Selvíria - MS. The experimental design randomized blocks of 2x6 factorial with four replications. Mechanisms used furrowers (shank and disc) and combinations of consortia: C1 = Wheat sown in line with the culture; C2 = C3 = *Urochloa Brizantha* and *Panicum maximum* cv. *Mombasa* to haul; C4 = C1 + C2, C5 = C1 + C3 and C6 = Single Corn. Grain yield and straw of culture and consortia differ among species and mechanisms. The cultivation of wheat and material combinations to haul with limited productivity of wheat grain and maize straw. The lowest amount of mass on the surface found in the maize monocrop, which did not differ from the presence of wheat. The largest amount dry matter produced by the seeding of forage broadcasted did not compromise the production of grain and stem conditioning provided favorable to crop production.

KEYWORDS: mechanism trencher, wheat, mombasa

INTRODUÇÃO: Na busca de alternativas de aumentar o potencial produtivo de palhada economicamente viável para sustentabilidade do sistema plantio direto (SPD) intensificou o uso de sementeira consorciada de modo eficaz, sem alteração do cronograma de atividades e de baixo por não exigir equipamentos especiais para a sua implantação, podendo ser estabelecido simultaneamente na sementeira da cultura anual e/ou até 20 dias após a emergência de plântulas da cultura principal (Chioderoli, 2013; PARIZ et al, 2010). De acordo com Levien (1999) a redução de massa de resíduos implicou na diminuição de resíduos uniformemente distribuídos sobre a superfície, após a colheita do milho. O estabelecimento de diversas espécies utilizadas como cobertura do solo no SPD, tem apresentado composição variada em relação aos teores de C/N que pode interferir na decomposição da palha com velocidade de lenta à rápida (PAVINATO et al, 1994), sendo que a permanência de resíduo cultural por determinado período de tempo sobre o solo, tem auxiliado no equilíbrio da biodiversidade. Chioderoli (2013) uso de plantas de cobertura com hábito perene é capaz de suportar o stress hídrico e elevada temperatura durante o inverno e primavera na região de Cerrado com as *Urochloa brizantha* e *U. ruziziensis*, pelo acúmulo de fitomassa retarda início da decomposição, pode promover longevidade da cobertura do solo. Segundo Siqueira (2008) os mecanismos sulcadores podem ser dos tipos disco duplo e haste, porém a abertura do sulco para deposição do fertilizante pode afetar o desempenho, pela variação da configuração do projeto do mecanismo, textura, densidade e resistência à penetração do solo, quantidade de palhas e massa da sementeira-adubadora. O objetivo foi quantificar a produção de grãos do milho semeado por mecanismos sulcadores em combinações consórcios de gramíneas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na FEPE (2013), em área de irrigação complementar por pivô central, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, no município de Selvíria-MS. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x6, com 4 repetições. Nos últimos 4 anos, dois tratamentos de manejo do solo que vem sendo conduzido de modo fixo, com uso de mecanismo sulcador tipo haste para as parcelas com implantação do sistema plantio direto à 13 anos, disco duplo duplo desconstruído para as áreas de cultivo mínimo com escarificador a cada 2 anos intercalado com sistema plantio direto. Os tratamentos foram constituídos pela sementeira do milho com dois mecanismos sulcadores (disco duplo desconstruído e haste) e seis combinações de consórcio de gramíneas (trigo; *Panicum maximum* cv. Mombaça; *Urochloa brizantha* cv. Marandu; trigo+ mombaça; trigo +brizanta e milho solteiro). O milho foi semeado pela sementeira-adubadora de precisão pneumática (Suprema Ultra Flex) de 7 linhas com espaçamento de 0,45m e o trigo semeado nas entre linhas do milho pela sementeira de fluxo contínuo de 6 linhas com espaçamento de 0,34m. Após a sementeira do milho e trigo foram semeadas manualmente a lanço em área total as demais espécies. No estágio de V4 foi realizada a adubação nitrogenada com 250 kg/ha de ureia, distribuído na superfície do solo na entre linha da cultura do milho pelo adubador de cobertura montado. A quantificação da massa de grãos e palhada produzida pelo milho, foi realizada aos 140 DAE, através do corte de plantas próximo da superfície do solo em 3 linhas de 5,0m de comprimento que foram enfiadas e pesadas por uma balança digital suspensa, com escala de precisão de 50,0 g, seguida pela retirada das espigas, que foram trilhadas e pesado os grãos. Sendo que a diferença existente entre massa total de planta e grão, corresponde a produção de palha produzido pela cultura. Tomou-se uma amostra de 50g de grãos do milho que foi secada em estufa de circulação forçada à 65°C por 72 horas e/ou até obter massa constante, que posteriormente foi transformado para kg/há e corrigido ao valor de comercialização de 13% de umidade. Empregou-se a metodologia de Brasil (1992) para determinação da massa de 1000 grãos, sendo também ajustada para 13% de teor de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com a Tabela 1, a massa de 1000 grãos não diferiu estatisticamente entre os mecanismos sulcadores e as combinações de consórcios com as gramíneas, contudo segundo Chioderoli (2013) salienta que a massa de 1000 grãos é importante componente da produtividade de grãos, podendo ser afetada por qualquer tipo de stress que a planta sofra após o florescimento. Os mecanismos sulcadores e as combinações de gramíneas diferiram estatisticamente na quantidade de matéria seca presente na superfície do solo e produtividade de grãos e palha da cultura do milho. Dentre os mecanismos sulcadores, a haste proporcionou maior produtividade de

grãos correspondente a uma diferença de 624 kg/ha (10,4 sc/ha), estar associado à melhor condição física do solo, proporcionada pelo revolvimento da linha de semeadura, pois Trogello et al (2012), obteve maior produtividade de grãos do milho pela maior profundidade de trabalho da haste, em que Yano (2002) constatou maior produção de grãos, devido ao estande final ser superior aos demais tratamentos de manejo do solo. De acordo com Cepik et al. (2010) a haste sulcadora permitem deposição do fertilizante em maior profundidade, podendo estimular o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e reduzir os efeitos da compactação sobre a produtividade. Segundo Siqueira (2008) a semeadura com hastes ameniza os efeitos de veranicos provocados pela deficiência de água para germinação por apresentar emergência de plantas superior à semeadura com discos duplos. No entanto, as combinações de gramíneas foram estatisticamente diferentes, sendo que o cultivo do trigo na entre linha do milho juntamente com os consórcios com espécies forrageias semeadas à lanço, afetaram a produtividade de grãos, decorrente à maior competição de plantas do trigo no estágio inicial de desenvolvimento do milho, sendo que o consorcio de milho com Mombaça à lanço, resultou maior produção de grãos. Nota-se também que a produtividade de palha do milho e matéria seca presente na superfície do solo com uso de haste foi estatisticamente superior ao disco duplo em 26,07% e 38,81%, respectivamente, demonstrando melhor desenvolvimento da cultura (CEPIK, et (2010). As combinações de gramíneas diferenciam na produção de palha do milho, sendo que o cultivo de milho solteiro ao consorcio do trigo na entre linha, com diferença de 4750 kg/ha, conferido pelo efeito de competição do trigo na fase inicial e liberação de compostos químicos tóxicos no ambiente, que interferem no desenvolvimento de plantas (GOLDFARB et al, 2009), que discordou de Chioderoli (2013) que não constatou diferença na produção de matéria seca de palhada do milho entre as forrageira e modalidade de semeadura, demonstrada como alta adaptabilidade do milho no sistema Santa Fé. Para massa de palha do milho, houve interação significativa entre mecanismo sulcador e combinações de gramíneas (Tabela 2), sendo que para trigo a haste mostrou-se inferior ao disco duplo em 47,17%, caso não constatado para as demais combinações de gramíneas. Para semeadura com uso haste constatou-se menor produção de palha do milho com uso do trigo e suas combinações com as espécies forrageiras, diferentemente do emprego de disco que somente o cultivo de milho solteiro apresentou maior produção de massa do milho. As combinações de gramíneas variaram na produção total de matéria seca presente na superfície do solo, com destaque para o Mombaça seguido da brizanta serem mais produtivos, fato semelhante foi constatado por Chioderoli (2013) que as modalidade de semeadura de Urochloa obteve maiores valores de matéria seca das forrageiras semeadas no mesmo dia na entre linha do milho e na época de adubação de cobertura.

TABELA 1. Valores médios da massa de 1000 grãos, produtividade de grãos e palhada do milho e matéria seca de palha dos consórcios gramíneas semeados no sulco de semeadura e à lanço na entre linha do milho por 2 mecanismos sulcadores em consórcios e milho solteiro.

Causas de Variação		Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg/ha)		
			Grãos do milho	Palha da cultura	Matéria seca do consórcio
Mecanismo (M)	Haste	210,85	4888 a	5754 a	23097 a
	Disco	209,08	4263 b	4564 b	16639 b
Cobertura (C)	Trigo	211,01	4179 b	2646 e	16750 b
	Trigo+ Mombaça	218,63	4185 b	4681 cd	16084 b
	Trigo + Brizanta	216,93	3980 b	4003 de	20334 b
	Mombaça	200,71	5301 a	6309 b	26166 a
	Brizanta	209,16	4764 ab	5919 bc	21500 ab
	Milho solteiro	203,38	5041 ab	7396 a	18375 b
Valor de F	M	0,165 ^{ns}	7,272 ^{ns}	20,284*	27,689*
	C	1,787 ^{ns}	3,583 ^{ns}	28,229*	6,092 *
	MxC	0,312 ^{ns}	1,028 ^{ns}	12,878*	5,237 ^{ns}
DMS	M	7,37	392,06	447,26	2076,96
	C	20,45	1087,64	1240,78	5087,49

MxC	18,06	960,34	1095,57	5087,49
CV (%)	-	7,19	17,54	21,40

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Valores médios de matéria seca produzida de plantas do milho no desdobramento da interação entre mecanismos sulcadores e coberturas do solo.

Cobertura do solo	Mecanismo sulcador		Média
	Haste	disco	
Trigo	1829 Bc	3462Ab	2646 e
Trigo+Mombaça	4882 Ab	4479 Ab	4687 cd
Trigo+Brizantha	4731 Ab	3276 Bb	4003 d
Mombaça	8789 Aa	3830 Bb	6309 ab
Brizantha	7117 Aa	4720 Bb	5919 bc
Milho solteiro (testemunha)	7176 Aa	7617 Aa	7396 a
Média	5754 A	4564 B	5159

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES: A haste proporcionou condicionamento favorável ao desenvolvimento da cultura do milho na produção de grão e palha. O Mombaça semeado a lanço resultou maior produção total de matéria seca presente na superfície do solo e não comprometeu a produtividade de grãos do milho, podendo ser sugerido como componente de produção de palha para o sistema plantio direto da próxima semeadura.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNP/CLAV, 1992. 365p.
- Campina Grande, v.14, n.5, p.561-566, 2010.
- CEPIK, C.T.C., TREIN, C.R., LEVIEN, R., CONTI, O. Força de tração e mobilização do solo por hastas sulcadoras de semeadoras-adubadoras. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, CHIODEROLI, C. A. **Consortiação de *Urochloas* com milho em sistema de plantio direto como cultura antecessora da soja de verão**. 2013. 174f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Ciência do Solo) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.
- GOLDFARD, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.3, n.1, p.23-28, 2009.
- LEVIEN, R. **Condições de cobertura e métodos de preparo do solo para a implantação da cultura do milho (*Zea mays*, L.)**. 1999. 305f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Energia na Agricultura) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.
- PARIZ, C. M. et al. Massa seca e composição bromatológica de quatro de espécies de braquiárias semeadas na linha e ou a lanço, em consorcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.
- PAVINATO, A. et al. Resíduo culturais de espécies de inverno e rendimento de grãos de milho no sistema de cultivo mínimo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, n. 1427-32, 1994.
- TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M. Desenvolvimento inicial e produtividade da cultura do milho no sistema de integração lavoura-pecuária. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 59, n.2, p. 286-291, 2012.
- YANO, E. H. **Sistemas integrados de produção: manejo do solo, culturas de inverno e verão**. 2002. 103f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Sistema de produção) Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.