

CULTIVO SIMULTANEO DO MILHO COM *U BRIZANTHA* DE “TERCEIRA CAIXA” EM SISTEMAS DE MANEJOS DO SOLO CONTINUO E ALTERNADO

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, HÉLIO GRILLO NETO², LUCAS LUIZ ROCHA ROSESTOLATO³, ANDRE LUIZ FERRACINE SHINKAI⁴, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE⁵

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

² Graduando de Zootecnia, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, nsidgrillo@gmail.com;

³ Graduado em Zootecnia, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, lucasluizrr@globocom.com;

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, andreshinkai.agronomo@gmail.com;

⁵ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, vanessadrtrindade@gmail.com;

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: As diversas formas de consórcio na Integração Lavoura-Pecuária (ILP), tem refletido no aumento da produtividade em diversos setores da cadeia produtiva. O objetivo deste trabalho foi verificar o cultivo simultâneo do milho com a *U. brizantha*, por meio da adaptação da “Terceira Caixa” da semeadora-adubadora de precisão, em diferentes sistemas de manejo do solo (cultivo mínimo, preparo reduzido e plantio direto com mecanismo tipo haste e disco contínuo, e cultivo mínimo alternado com plantio direto e vice-versa). 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 com 6 tratamentos e 4 repetições. A profundidade de distribuição de semente do milho, população inicial, índice de sobrevivência de plantas, altura de planta, diâmetro de colmo, produtividade de grãos e massa de plantas não diferiram estatisticamente entre si quando analisados entre os sistemas de manejo do solo, porém houve diferença significativa entre estes, uma vez que o preparo reduzido e cultivo mínimo apresentaram menor população final de plantas, refletindo diretamente na produtividade de grãos devido baixo número de espigas. A alternância entre os manejos do solo, tem demonstrado uma opção viável no aumento da produtividade de grãos.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo mínimo, plantio direto, rotação de preparo do solo

CORN CROP WITH SIMULTANEOUS *U BRIZANTHA* OF "THIRD BOX" CONTINUO IN SOIL MANagements SYSTEMS AND ALTERNATE

ABSTRACT: The various forms of consortium in the Crop-Livestock Integration System has reflected in the increase of productivity in several sectors of the productive chain. The objective of this work was to verify the simultaneous cultivation of maize with *U. brizantha* by the adaptation of the "Third Box" of the precision sowing machine in different soil management systems (minimum tillage, reduced tillage and no tillage with stem and continuous disc as furrowing mechanisms, and minimum cultivation alternated with no-tillage and vice versa). The experiment was installed at FEPE, from Faculty of Engineering of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The statistical design was randomized blocks with 6 treatments and 4 replicates. The depth of maize seed distribution, initial population, plant survival index, plant height, stalk diameter, grain yield and plant mass did not differ statistically from one another when analyzed between soil management systems, but there was a significant difference between them, since reduced tillage and minimum tillage presented lower final population of plants, directly reflecting in grain yield due to low number

of spikes. The alternation between soil management has demonstrated a viable option to increase productivity of grains.

KEYWORDS: Minimum tillage, no-tillage, rotation soil preparation

INTRODUÇÃO: O revolvimento do solo pelo preparo convencional proporciona condicionamento para que a semente possa germinar, contudo necessita de critérios como: momento quanto ao teor de água no solo em razão do tamanho de torrões, método utilizado, máquina e implemento a ser utilizado (GRANDL, 1998). Dentre as culturas no sistema consorciado com forrageira o milho tem sido mais utilizado em razão de seu rápido crescimento inicial e elevado porte, dificulta a entrada de luz, resultando no desenvolvimento lento da forrageira, principalmente em espaçamentos menores (0,40 a 0,50m). O modo mais comum de semeadura no sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) tem sido a mistura de semente de capim com o fertilizante do sulco de semeadura, pela otimização de máquina e tempo operacional, porém este sistema tem apresentado alguns problemas como o intervalo de tempo entre a preparação da mistura e semeadura pela perda de vigor e germinação da semente. Visando amenizar estes problemas, este trabalho teve como objetivo de verificar o cultivo simultâneo do milho com a *U. brizantha*, por meio da adaptação da “Terceira Caixa” na semeadora-adubadora de precisão, em diferentes sistemas de manejo do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Selvíria-MS, no início do ano de 2016, em área irrigada por aspersão convencional (sistema autopropelido), com 5 anos de condução com os mesmos manejos do solo com sistema plantio direto (SPD), com mecanismo sulcador tipo haste e disco, cultivo mínimo (CM) e preparo reduzido (PR) sendo estes ambos contínuos, SPD alternado com CM e CM alternado com SPD, em duas estações do ano (verão e outono-inverno), O solo foi classificado, como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos inteiramente casualizados constituídos por seis tratamentos de manejos do solo e 4 repetições. As operações do preparo reduzido foram compostas pela passada da grade média seguida com escarificador com disco de corte e rolo destorroador; cultivo mínimo pelo mesmo escarificador. Procedeu a semeadura dos consórcios e uma única semeadora-adubadora de precisão pneumática da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m, regulada para distribuir aproximadamente 340,0 kg/ha do fertilizante 08-28-16 e 68888 sementes/ha, cultivar milho da marca Agroceres, cultivar AG8088, sendo adaptada um terceiro reservatório denominado de “Terceira Caixa”, para semente miúda, com mecanismo distribuidor do tipo rotor helicoidal acanalado, com condutor de semente fixado na estrutura do disco de corte da, regulado para 10,0 kg/ha de semente da *Urochloa brizantha* cv. Marandu. A profundidade de distribuição da semente do milho foi realizada após a semeadura dos consórcios, em 3,0 linhas centrais de cada parcela, com retirada do solo revolvido do sulco para medição da distância vertical compreendida entre a superfície do solo e a semente. Iniciou-se contagem diária do número de plântulas do milho emergidas até a estabilização de valor constante, conforme a equação adaptada de Maguire (1962) e Edmond & Drapala (1958), em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, sendo considerado como estande inicial e final de plantas presentes, e por meio desta relação calculou-se o índice de sobrevivência de plantas. Nestas mesmas linhas foram medidas as dimensões de diâmetro de caule, altura de inserção da 1ª espiga e planta em 10 plantas sendo uma seguida da outra, bem como contou-se as espigas presentes em cada linha e retirou-as para serem trilhadas em uma trilhadora estacionária para estimar a produtividade de grãos e corrigidos à umidade de comercialização de 13%. As plantas presentes nestas linhas foram cortadas e pesagem e condicionadas em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, por 96 horas até obtenção de massa constante, para determinação da quantidade de matéria seca de planta. Os resultados das análises estatística deste ensaio foram realizadas pelo programa computacional SISVAR ® (FERREIRA, 2000), submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A profundidade de semente, tempo de estabilização e estabelecimento da população inicial de plântulas do milho (Tabela 1), não diferenciaram estatisticamente entres os manejos do solo, pois esta uniformidade de distribuição de semente deve-se adoção de métodos de ajustes da máquina, conforme a textura, teor de água e rugosidade do solo, tipo e quantidade massa presente na superfície (LEVIEN & GAMERO, 2000). Diferentemente da população final, o cultivo mínimo resultou menor população final de plantas do milho, porém não refletiu diretamente com variação estatísticas entre os manejos do solo e consorciação de braquiária quanto ao índice sobrevivência, dimensões de altura de inserção da 1ª espiga, planta e diâmetro de colmo (Tabela 2) e número de espiga, produtividade de grão e matéria seca de planta da cultura (Tabela 3). A altura de inserção da 1ª espiga diferiu-se significativamente em 12,5% com a sementeira direta com haste sendo superior ao sistema alterando de plantio direto seguido de cultivo mínimo. Apesar de não haver diferença estatística entre os manejos do solo, o plantio direto com uso de haste apresentou maior produtividade de grãos, com diferença de 2 a 18 sacas/ha, entre os tratamentos, sendo expressivo para o custo de produção, em que Freitas (2015), constatou nesta mesma área com estes respectivos tratamentos, o plantio direto contínuo nas safras de verão com soja e milho no inverno obteve maior produtividade de grãos em razão da cobertura do solo e mínimo revolvimento da linha de sementeira resultou no menor déficit hídrico. Moraes (2013) não obteve uma produtividade máxima de soja com uso da escarificação periódica, em razão da condição de solo solto, apresentar baixa densidade do solo, resulta no menor contato raiz/solo, reduz a capacidade de absorção de água e nutrientes.

TABELA 1. Valores médios de profundidade de semente, tempo de emergência de plântulas, população inicial e final do milho, em seis sistemas de manejo do solo. **Mean values of seed depth, seedling emergence time, initial and final corn population, in six soil management systems.**

Causas de Variação		Profundidade semente (mm)	Tempo Emergência (dia)	População (plantas/ha)	
				Inicial	Final
Manejo do solo (M)	SPD Cont./ Disco	48,56	8,71	63889	59815 a
	SPD Cont./ Haste	54,84	8,57	63889	60000 a
	SPD Alt./ CM	46,07	8,67	61852	58148 a
	CM Cont.	54,66	8,69	57593	57222 ab
	CM Alt/ SPD	57,15	8,70	62222	61111 a
	PR Cont.	55,98	8,67	57222	51852 b
Valor de F	-	1,060 ^{ns}	3,491 ^{ns}	2,576 ^{ns}	7,162*
DMS	-	17,603	0,115	7550,075	5039,539
CV (%)	-	16,43	0,66	6,10	4,29

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. SPD Cont./ Disco= Sistema plantio direto contínuo com disco; SPD Cont./Haste= Sistema plantio direto contínuo com haste; SPD Alt./CM= Sistema plantio direto alternado com cultivo mínimo; CM Cont. = Cultivo mínimo contínuo; CM Alt. /SPD= Cultivo mínimo alternado com sistema plantio direto; PR Cont. = Preparo reduzido contínuo.

TABELA 2. Valores médios da porcentagem de sobrevivência de plantas, altura de inserção da 1ª espiga e planta e diâmetro do caule do milho em seis manejo do solo. **Mean values of the percentage of plant survival, height of insertion of the first spike and plant and diameter of the stem of the corn in six soil management.**

Causas de Variação		Sobrevivência (%)	Altura (m)		Diâmetro (mm)
			Planta	1ª Espiga	
Manejo do solo (M)	SPD Cont./ Disco	93,80	3,00	1,13 ab	21,77
	SPD Cont./ Haste	93,95	3,00	1,17 a	21,33
	SPD Alt./ CM	93,97	2,75	1,04 b	21,36
	CM Cont.	99,41	3,00	1,10 ab	21,29
	CM Alt/ SPD	98,21	3,00	1,11 ab	22,71
	PR Cont.	91,11	2,75	1,10 ab	20,90

Valor de F	M	1,637 ^{ns}	0,750 ^{ns}	2,666*	1,579 ^{ns}
DMS	M	9,861	0,604	0,107	3,019
CV (%)	-	5,12	10,22	4,75	6,91

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. SPD Cont./Disco= Sistema plantio direto contínuo com disco; SPD Cont./Haste= Sistema plantio direto contínuo com haste; SPD Alt./CM= Sistema plantio direto alternado com cultivo mínimo; CM Cont. = Cultivo mínimo contínuo; CM Alt. /SPD= Cultivo mínimo alternado com sistema plantio direto; PR Cont. = Preparo reduzido contínuo.

TABELA 3. Valores médios do número de espigas, produtividade de grãos e matéria seca de plantas do milho em seis sistemas de manejo do solo. **Mean values of number of spikes, grain yield and dry matter of maize plants in six soil management systems.**

Causas de Variação		Nº (Espiga/ha)	Produtividade Grãos (kg/ha)	MS Planta (kg/ha)
Manejo do solo (M)	SPD Cont./ Disco	73704	5177	10058
	SPD Cont./ Haste	70370	5565	9725
	SPD Alt./ CM	77037	5427	11079
	CM Cont.	64444	4469	10353
	CM Alt/ SPD	70741	5190	10651
	PR Cont.	60741	5062	11926
Valor de F	M	1,031 ^{ns}	0,806 ^{ns}	0,779 ^{ns}
DMS	M	23886,031	1716,230	3617,230
CV (%)	-	16,96	16,45	16,79

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. SPD Cont./Disco= Sistema plantio direto contínuo com disco; SPD Cont./Haste= Sistema plantio direto contínuo com haste; SPD Alt./CM= Sistema plantio direto alternado com cultivo mínimo; CM Cont. = Cultivo mínimo contínuo; CM Alt. /SPD= Cultivo mínimo alternado com sistema plantio direto; PR Cont. = Preparo reduzido contínuo.

CONCLUSÕES: A alternância entre os manejos do solo e plantio direto contínuo com haste, tem demonstrado ser uma opção viável no aumento da produtividade de grãos em cultivo simultâneo de milho e braquiária pela “Terceira Caixa” da semeadora.

REFERÊNCIAS

- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.L. The effects of temperature, sand and soil acetone on germination of okra seed. Proc. Am Soc. Hortic. Sci., v.71, p. 428-34, 1958.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- FREITAS, L. A. **Atributos físicos e químicos do solo e desempenho agrônomo da cultura da soja submetido a sistemas de manejos e residual de gesso**. 2015, 50f. Mestre (Dissertação em Agronomia)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira.
- GRANDL, L. A. Preparo do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 191, p. 5-6, 1998.
- LEVIEN, R.; GAMERO, C. A. Semeadura de milho em diferentes preparos e condições de cobertura do solo: primeiro ano de implantação. **Energia na agricultura**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 82-97, 2000.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci., Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MORAES, M. T. **Qualidade física do solo sob diferentes tempos de adoção e de escarificação do sistema plantio direto e sua relação com a rotação de cultura**. 2013, 205f. Mestre (Dissertação em Ciência do Solo)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.