

## EFEITO RESIDUAL DO MANEJO DO SOLO POR COMBINAÇÕES DE MECANISMOS SULCADORES

ANDRE LUIZ FERRACINE SHINKAI<sup>1</sup>, ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>2</sup>, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE<sup>3</sup>, RAFAEL CASAGRANDE<sup>4</sup>, RAFAEL HENRIQUE LOPES DE CARVALHO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [andreshinkai.agronomo@gmail.com](mailto:andreshinkai.agronomo@gmail.com);

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, FE/UNESP-Ilha Solteira, [elcio@agr.feis.unesp.br](mailto:elcio@agr.feis.unesp.br);

<sup>3</sup> Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [vanessadrtrindade@gmail.com](mailto:vanessadrtrindade@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [rafaelcasagrande\\_99hotmail.com](mailto:rafaelcasagrande_99hotmail.com);

<sup>5</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [hlc.rafael@gmail.com](mailto:hlc.rafael@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:** O objetivo foi analisar o efeito residual do manejo do solo (outono-inverno) por combinações de mecanismos sulcadores em semeadura cruzada, cultivo mínimo e sistema plantio direto, no estabelecimento populacional do consórcio de milho com *U. brizantha* semeada pela “Terceira Caixa” da semeadora-adubadora. O experimento foi instalado na FEPE, da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial com 10 manejos do solo, sendo um e cinco anos de plantio direto; semeadura cruzada das combinações de mecanismos sulcadores de haste/haste, haste/disco, disco/disco e disco/haste; e cultivo mínimo seguido dos tratamentos da semeadura cruzada) e dois mecanismos sulcadores (haste e disco) com 4 repetições. Os manejos de solo adotados na cultura anterior e mecanismos sulcadores da semeadura consorciada de milho com braquiária de “Terceira Caixa” não interferiram no tempo de estabelecimento da cultura. A semeadura cruzada com disco em ambas direções sobre cultivo mínimo da safra anterior promoveu efeito residual, no cultivo simultâneo do milho com braquiária semeado com disco, promoveu maior estabilidade da população inicial e final da cultura. Concluiu-se que os sulcadores em semeadura cruzada permitiram efeito residual para o estabelecimento de plantas no cultivo simultâneo do milho com a braquiária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mecanismo sulcador, cultivo simultâneo, semeadura cruzada

## RESIDUAL EFFECT OF SOIL MANAGEMENT BY COMBINATIONS OF FURROWING MECHANISMS

**ABSTRACT:** The objective of this study was to analyze the residual effect of soil management (autumn-winter) by combinations of furrowing mechanisms in cross-sowing, minimum cultivation and no-tillage system in the corn intercrop population establishment with *U. brizantha* sown by the "Third Box" of seeder. The experiment was installed in FEPE, from FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS. The statistical design was a randomized block factorial type with 10 soil managements, one and five years of no-tillage; cross sowing of combinations of stem/stem, stem/disc, disc/disc and disc/stem; and minimum cultivation followed by cross-sowing treatments) and two furrowing mechanisms (stem and disc) with 4 replications. Soil managements adopted in the previous crop and furrowing mechanisms of intercropped corn sowing with "Third Box" did not interfered in crop establishment time. Cross sowing with disc in both directions on minimum cultivation of the previous crop promoted residual effect, in the simultaneous cultivation of the corn with brachiaria sown with disc, promoted greater stability of the initial and final population of the crop. It was

concluded that the furrowing mechanisms in cross-sowing allowed residual effect for the establishment of plants in the simultaneous cultivation of maize with the brachiaria.

**KEYWORDS:** Sulcated mechanism, simultaneous cultivation, seeding crusade

**INTRODUÇÃO:** Os sistemas de consorciação têm contribuído com vários benéficos ao sistema de produção na redução do custo, oferecendo alternativa de receita líquida pela diversificação tem contribuído para sustentabilidade, diferentemente da prática de monocultura, visto que prática de rotação e sucessão necessita de um planejamento, devido a complexidade das condições de solo, clima e estrutura da propriedade em função da oferta e demanda de produto no mercado. Como a semeadura cruzada apresenta tráfego duplicado, sendo uma direção no sentido longitudinal e outra parte na orientação perpendicular a primeira operação e combinado com os mecanismos sulcadores do tipo haste seguida de haste e disco cruzado com haste resultaram maior capacidade de revolvimento e rompimento e condicionamento dos atributos físicos do solo, pela abertura lateral do sulco na deposição do fertilizante, associado a redução do espaçamento entrelinha, apresenta incorporação de 50% da cobertura do solo (NOVELLI, 2015; SILVA, 2015 e PEREIRA et al, 2015), em Silva (2003) considera que a necessidade de trabalhos futuras a visando a substituição da operação de escarificação pela semeadura com mecanismo sulcador tipo haste, no rompimento da camada compactada. Em razão da permanência da cobertura do solo ser semelhante ao preparo reduzido e cultivo mínimo este trabalho teve como objetivo foi analisar o efeito residual do manejo do solo por combinações de mecanismos sulcadores em semeadura cruzada, cultivo mínimo seguida da semeadura cruzada e sistema plantio direto, no estabelecimento populacional do cultivo simultâneo do milho com *U. brizantha* na “Terceira Caixa” da semeadora-adubadora.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, em Selvíria- MS, no ano de 2016, em uma área por irrigação complementar do tipo pivô central. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo vermelho Distróférrico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se pelo efeito residual do manejo do solo realizado no inverno anterior sendo: primeiro ano de implantação do sistema plantio direto (SPD-1); plantio direto à 16 anos (SPD-2); semeadura cruzada com haste em duas direções (C-H/H); semeadura com haste e disco perpendicular a primeira (C-H/D); semeadura cruzada com disco em ambos sentidos (C-D/D) e intersecção de disco com haste (C-D/H); Subsolagem a 0,33m antes da semeadura do feijoeiro cruzada com as combinações de haste e haste (SUBS+ C-H/H); Subsolagem antecedente ao feijoeiro pelo intersecção de haste seguida da semeadura com disco; (SUBS+ C-H/D); Subsolagem seguida do cruzamento de disco em ambos sentidos (SUBS+ C-D/D) e Subsolagem anterior a semeadura cruzada entre disco seguido de haste (SUBS+ C-D/H), seguido pela semeadura do cultivar milho precoce da marca Monsanto híbrido AG8088, com espaçamento de 0,45m entre linha, regulada para distribuir 73333 sementes/ha e deposição de 340 kg/ha do fertilizante granulado 08-28-16 no sulco de semeadura com dois tipos de mecanismo sulcadores (haste e disco) efetuada pela semeadora-adubadora de precisão pneumática da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m, que por sua vez foi adaptado um terceiro reservatório para semente miúda, com mecanismo dosador d do tipo rotor helicoidal acanalado, com condutor de semente fixado na estrutura do disco de corte da palhada da semeadora, denominado de “Terceira Caixa”, para semeadura simultânea de *Urochloa brizantha* cv. Marandu na quantidade de 10,0 kg/ha, conforme o valor cultural. Após a semeadura do milho efetuou-se a

contagem do número de plântulas 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. As plantas presentes nestas linhas representam a população inicial e final 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 Tabela 1, mostra que o tempo de estabilização da emergência de plântulas do milho consorciada com braquiária semeado simultaneamente pela adaptação de um terceiro reservatório apenas para semente miúda, não foi influenciada pelos manejos do solo de primeiro ano de implantação do plantio direto, plantio direto de 16 anos, efeito residual das combinações dos mecanismos sulcadores (haste e disco) em semeadura cruzada e operação da subsolagem seguida semeadura cruzada dos mesmos mecanismos do tratamento anterior sobre a cultura do feijoeiro. Os mecanismos sulcadores também não interferiram significativamente no tempo de emergência, população inicial e final de planta do milho em cultivo simultâneo com a braquiária, visto que a regulagem de controle profundidade foi efetuada para cada mecanismo sulcador, igualmente a Canova (2010) avaliando o desempenho com diferentes hastes sulcadoras não observou diferenças no tempo de emergência de plântulas de milho, pelo fato da profundidade dos cinco sulcadores ter sido a mesma. No entanto, a população inicial e final diferenciam estatisticamente entre os manejos do solo, em que a subsolagem seguida da semeadura cruzada com uso disco nas duas direções proporcionaram maior estabilidade inicial de plântulas, sendo superior ao efeito da semeadura cruzada entre disco ambas direções, plantio direto com 16 anos de implantação, resíduo da subsolagem seguida do cruzamento entre disco e haste, plantio direto de primeiro ano e efeito da subsolagem semeado pela intersecção de disco e haste de 10,23%; 11,82%; 12,14%; 15,48% e 28,48%, porém Pereira (2016) trabalhando nesta mesma área não observou diferença estatística para população inicial de soja com estes mesmos tratamentos. Verifica-se também que o mesmo tratamento que apresentou maior estande inicial refletiu na elevada permanência de plantas no momento da colheita, igualmente para efeito residual da semeadura cruzada de disco seguida de haste, diferenciando-se da intersecção entre disco em ambas direções. Este fato de divergência na população final foi obtida por Pereira (2016) em que o uso de haste em área subsolada anteriormente a semeadura do cruzamento de haste/haste foi o tratamento que apresentou menor população final de plantas soja, pela elevada movimentação do solo pela subsolagem e formato da haste apresentar características de atuar em profundidade, com rompimento de camadas compactadas, proporcionou deposição de semente a uma maior distância vertical da superfície do solo, dificultando a emergência de plântulas pela perda de vigor, pelo gasto de energia, estando assim, exposto a pragas e doenças de solo, resultando em uma baixa população final.

TABELA 1. Valores médio de tempo de estabilização da emergência (dia), população inicial e final de plantas de milho, semeado por dois mecanismos sulcadores sobre o resíduo de 10 condições de manejo do solo. **Mean values of time of stabilization of emergence (day), initial and final population of maize plants, seeded by two furrowing mechanisms on the residue of 10 soil management conditions.**

Causas de Variação	Emergência (Dias)	População (plantas/ha)		
		Inicial	Final	
Manejo do Solo (M)	SPD-1	7,53	62222 b	60555 ab
	SPD-2	7,61	64259 b	59074 ab
	C-H/H	7,52	68148 ab	54815 ab
	C-H/D	7,46	70370 ab	61481 ab
	C-D/D	7,52	65185 b	50370 b
	C-D/H	7,50	64074 b	64074 a
	SUBS+ C-H/H	7,60	66667 ab	58889 ab
	SUBS+ C-H/D	7.41	55926 b	55926 ab

	SUBS+ C-D/D	7,60	71852 a	64815 a
	SUBS+ C-D/H	7,52	64074 b	60741 ab
Sulcadores (S)	Disco	7,55	67345	58148
	Haste	7,51	64197	60247
Valor de F	M	1,610 <sup>ns</sup>	3,147*	1,860*
	S	2,078 <sup>ns</sup>	2,010 <sup>ns</sup>	1,267 <sup>ns</sup>
	MxS	1,610 <sup>ns</sup>	3,147 <sup>ns</sup>	1,860 <sup>ns</sup>
DMS	M	0,2181	15805,85	13270,80
	S	0,0517	3746,16	3145,33
	MxS	0,2024	14669,82	13270,81
CV (%)		1,41	11,69	10,91

\* (p<0,10; <sup>ns</sup> (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. SPD-1- Primeiro ano de implantação do sistema plantio direto; SPD-2- Plantio direto à 16 anos; C-H/H- Semeadura cruzada com haste em duas direções; C-H/D - Semeadura com hastes cruzada com disco; C-D/D- Semeadura cruzada com disco em duas; C-D/H- Semeadura disco cruzada com haste; SUBS+ C-H/H- Subsolação seguida da C-H/H; SUBS+ C-H/D- Subsolação seguida da C-H/D; SUBS+ C-D/D- Subsolação seguida da C-D/D e SUBS+ C-D/H)- Subsolação seguida da C-D/H.

**CONCLUSÕES:** A semeadura cruzada com disco em ambas direções sobre cultivo mínimo da safra anterior promoveu residual para estabelecimento populacional do cultivo simultâneo do milho com *U. brizantha* pela “Terceira Caixa” da semeadora-adubadora.

## REFERÊNCIAS

- CANOVA, R. **Desempenho de semeadora-adubadora com cinco modelos de hastes sulcadoras na cultura do Milho (*Zea mays L.*)**. 2010. 63 f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.L. The effects of temperature, sand and soil acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, 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.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- NOVELLI, T. I. **Produção de sorgo forrageiro no sistema integração lavoura- pecuária sob semeadura cruzada**. 2015, 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista- UNESP, Ilha Solteira, 2015.
- PEREIRA, D. S. **Combinações sucessivas de mecanismos sulcadores correlacionados com os atributos físicos do solo na cultura da soja**. 2016, 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista- UNESP, Ilha Solteira, 2016.
- PEREIRA, D. S.; YANO, É. H.; MEIRELLES, G. C.; FREITAS, L. A.; ROSESTOLATO, L. L. R. Semeadura cruzada do feijoeiro por combinações de mecanismos sulcadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 45, 2015. São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2015. <http://www.sbea.org.br/>
- SILVA, E. L. S. **Consortio de sorgo granífero e espécies forrageiras em semeadura cruzada por combinações de mecanismos sulcadores e atributos físicos do solo**. 2015, 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista- UNESP, Ilha Solteira, 2015.
- SILVA, P. R. A. **Mecanismos sulcadores de semeadora-adubadora na cultura do milho (*Zea mays L.*) no sistema de plantio direto**. 2003, 84f. Mestre (Dissertação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrômicas, Campus de Botucatu, Botucatu.