

## ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO DE SEMEADURA DO MILHO POR DIFERENTES MODOS DE DISTRIBUIÇÃO

RAFAEL CASAGRANDE<sup>1</sup>, ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>1</sup>, ANDRE LUIZ  
FERRACINE SHINKAI<sup>3</sup>, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE<sup>4</sup>, GIOVANA  
GUERRA MARIANO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando de Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [rafaelcasagrande\\_99@hotmail.com](mailto:rafaelcasagrande_99@hotmail.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> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [andreshinkai.agronomo@gmail.com](mailto:andreshinkai.agronomo@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [vanessadrtrindade@gmail.com](mailto:vanessadrtrindade@gmail.com);

<sup>5</sup> Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [gimariano\\_isa@hotmail.com](mailto:gimariano_isa@hotmail.com)

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

**RESUMO:** A antecipação da adubação de sementeira distribuído a lanço tem sido um desafio de tornar-se economicamente viável em momentos de crise energética. Objetivou-se avaliar a porcentagem de cobertura do solo e população inicial do milho com diferentes modos de distribuição do fertilizante de sementeira. O experimento foi instalado na FEPE, da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS, sobre plantio direto, com dois mecanismos sulcadores (haste e disco), e quatro modos de distribuição do fertilizante, sendo a lanço uma semana antes; a lanço no dia da sementeira; incorporado uma semana antes; incorporado no dia da sementeira. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, disposto no esquema fatorial 2x4, com 4 repetições. A porcentagem de cobertura do solo após a sementeira foi influenciada estatisticamente pelos mecanismos e modos, em que disco proporcionou menor mobilização do sulco quando o fertilizante foi distribuído a lanço, independentemente da época e incorporação ter sido efetuado no mesmo dia da sementeira. Os modos de distribuição não exerceram variação na estabilização inicial de plantas, diferentemente da haste que reduziu a cobertura pela incorporação e revolvimento da palhada, porém proporcionou maior população. A antecipação da adubação na mesma linha pelos mecanismos não refletiu no estabelecimento da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Distribuidor pendular, haste, disco

### ANTICIPATION OF MAIZE SOWING FERTILIZATION BY DIFFERENT MODES OF DISTRIBUTION

**ABSTRACT:** The anticipation of scattering fertilization in sowing has been a challenge of becoming economically viable in times of energy crisis. The objective of this study was to evaluate the percentage of soil cover and initial population of maize with different modes of sowing fertilizer's distribution. The experiment was installed in FEPE, from FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS, on no-tillage, with two furrowing mechanisms (stem and disc) and four modes of fertilizer distribution, being them broadcasting one week before; broadcasting on the day of sowing; incorporated one week before; incorporated in the day of sowing. The statistical design was randomized blocks, arranged in the 2x4 factorial scheme, with 4 replications. The soil cover percentage after sowing was statistically influenced by the mechanisms and modes, in which the disc provided less mobilization of the groove when the fertilizer was distributed by scattering, regardless the moment and if incorporation was done on sowing day. The distribution modes didn't cause variation on the initial stabilization of

plants, differently the stem which had reduced coverage by straw incorporation and rotation, but provided larger population. The anticipation of fertilization in the same line by the mechanisms did not reflect in the establishment of the crop.

**KEYWORDS:** Pendulum dispenser, stem, disc

**INTRODUÇÃO:** Visando a introdução de novas tecnologias visando racionalizar o tempo das atividades empregadas no sistema de produção com estabelecimento de sucessões de culturas, em que sistema plantio direto (SPD), tem proporcionado inúmeras vantagens de sustentabilidade. Segundo Molin e Menegatti (2003) a atividade agrícola vem passando por alterações de conceito como adubação a lanço, tradicionalmente empregada na adubação de cobertura, sendo utilizada pelos agricultores em pré-semeadura, em que salienta que se tem pouco conhecimento da qualidade de aplicação em razão da regularidade mínima de distribuição na largura pela desuniformidade da dose quanto a faixa de sobreposição entre as passadas, sendo susceptível com sazonalidade climática de elevada temperatura e velocidade do vento, baixa umidade relativa do ar, fator de higroscopicidade e granulometria do fertilizante, e dose recomendada. O milho é uma cultura de expressão econômica de múltiplo utilização na alimentação humana e animal, porém é uma cultura exigente em nutrientes, devendo as suas necessidades nutricionais ser supridas pela aplicação de adubos no sulco de semeadura, incorporados pelos mecanismos sulcadores (haste e disco). Pauletti (2006) não constatou diferença na massa de 1000 grãos e produtividade de grãos, quanto as estratégias de aplicação de adubo mineral de semeadura do milho, contemplando fontes de fósforo, mecanismos sulcadores, formas (sulco e lanço) e épocas de aplicação em rotação de cultura e no sistema plantio direto. Mediante a este paradigma este trabalho teve como objetivo de avaliar a porcentagem de cobertura do solo e população inicial do milho nos diferentes modos de distribuição do fertilizante de semeadura na cultura do milho.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no ano de 2016-17, em área por irrigação complementar (pivô central), de segundo ano de implantação do SPD, na FEPE, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Selvíria- MS. O solo foi classificado, como Latossolo Vermelho distróférrico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x4, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela distribuição do fertilizante de semeadura a lanço de 370,0 kg/ha do formulado 08-28-16 e incorporado no sulco de semeadura por dois mecanismos sulcadores (haste e disco) da semeadora-adubadora, aos 7 dias antes da semeadura (DAS) do milho e os mesmos tratamentos no dia da semeadura, distribuída a lanço na superfície da palhada pelo distribuidor de corretivos e fertilizante montado com mecanismo dosador gravitacional e distribuidor pendular, e incorporação do mesmo fertilizante e quantidade no sulco de semeadura, pelos mecanismos sulcadores da semeadora-adubadora de precisão, contendo 7 linhas espaçadas de 0,45m, ajustado para mesma proporção do fertilizante no sistema a lanço e 68888 sementes/ha, cultivar milho Dekalb 390-Pró. A porcentagem de cobertura do solo foi analisada pelo método da linha transversal preconizado por Laflen et al (1981) e a contagem da população inicial de plântulas emergidas foi realizado aos 13 dias após a semeadura (DAS) em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas/ha. 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:** Verifica-se na Tabela 1 que a porcentagem de cobertura do solo e população inicial de plantas do milho variou estatisticamente entre os mecanismos sulcadores, enquanto que as modalidades de distribuição do fertilizante diferenciaram entre si para cobertura do solo após a semeadura do milho, pelo fato da distribuição do fertilizante ter sido efetuado a lanço na superfície do solo, aos 7 dias antes da semeadura, no dia da semeadura e o tratamento testemunha terem comportamento semelhante, diferentemente dos tratamentos com mobilização do sulco de semeadura pelos mecanismos sulcadores (haste e disco) 7 DAS ter incorporado parte da cobertura,

pelo tráfego duplicado no mesmo sulco pelos sulcadores, sendo uma antecedência de uma semana e outra no dia da sementeira. Salientado que esta distinção entre os mecanismos pode se considerar mínima, em comparação a haste sulcadora segundo Siqueira e Casão Junior (2004) são ferramentas planas com superfície de formatos e configurações variados com capacidade de atuar rompimento de camadas compactadas, pela facilidade de penetração em profundidade proporciona maior incorporação da massa presente na superfície do solo, diferentemente do disco duplo desencontrado e defasado, podendo assim em razão do estágio vegetativo das plantas de cobertura do solo promover revolvimento da linha de sementeira pela ocorrência de embuchamento, ou seja, acúmulo de massa pelo não corte da palha pelo disco de corte, fato que aconteceu na pré-semeadura do adubo. A estabilidade da população inicial e cobertura do solo diferiram-se estatisticamente entre os mecanismos sulcadores com relação inversamente proporcional em que menor cobertura do solo refletiu na maior população. A Tabela 2 mostra a interação significativa a porcentagem de cobertura do solo entre mecanismos sulcadores e modalidade de sementeira em que o disco diferiu-se da haste com maior presença de massa na superfície do solo apenas quando a distribuição do fertilizante foi efetuada a lanço aos 7 dias antes e no dia sementeira. A quantidade de cobertura para cada mecanismo mostrou-se comportamento semelhante entre si, em que tanto a haste como o disco apresentaram menor proteção do solo, pelo revolvimento de ambos os sulcadores com a deposição antecipada do fertilizante, sendo que parte da palhada foi incorporada pela primeira passada do conjunto trator-semeadora, acelerando assim a atividade microbiana. Segundo Meirelles et al. (2013) os mecanismos sulcadores têm revolvido o sulco de sementeira com incorporação diferenciada da massa vegetal ao solo em razão da quantidade de palhas e massa da sementeira-adubadora (SIQUEIRA, 2008). A porcentagem de cobertura solo, com o tráfego duplicado da sementeira no mesmo sulco se assemelha com comparação da a operação de escarificação em segundo Yano (2002) notou que o preparo reduzido com escarificador/destorroador reduziu 50% cobertura em relação ao plantio direto, assim como Pereira et al (2015) independentemente do tipo de mecanismo sulcador (haste e disco), ambos apresentaram maior porcentagem de cobertura do solo quando semeado num único sentido, diferentemente das combinações entre os mecanismos sulcadores em sementeira cruzada do feijoeiro, decorrente a incorporação da palhada pelo tráfico duplicado na mesma área, bem como Novelli (2014), que estas mesmas combinações de mecanismos sobre em palhada de consórcio de milho com braquiária, verificou que a sementeira do sorgo forrageiro com haste na linha e cruzamento de haste com haste, resultou uma diferença média 10,81% em comparação ao disco duplo na única passada.

TABELA 1. Valores médios de porcentagem de cobertura do solo após a sementeira e população inicial de plântulas do milho, semeado por dois mecanismos sulcadores e quatro modos de distribuição do fertilizante. **Mean values of soil cover percentage after sowing and initial population of maize seedlings, seeded by two furrowing mechanisms and four modes of fertilizer distribution.**

Causas de Variação		Cobertura do solo (%)	População Inicial (plantas/ha)
Mecanismos (M)	Haste	75,00 b	69722 a
	Disco	79,37 a	65880 b
Modalidades Sementeira (S)	Lanço 7 DAS	83,12 a	70000
	Incorporado 7 DAS	66,87 b	65185
	Lanço DS	80,00 a	68518
	Testemunha	78,75 a	67500
Valor de F	M	6,711*	3.070*
	S	17,760*	0.851 <sup>ns</sup>
	MxS	2,654*	0.470 <sup>ns</sup>
DMS	M	2,906	3773,835
	S	5,828	7568,294
	MxS	8,242	10703,184
CV (%)		6,19	9,15

\* ( $p < 0,10$ ); <sup>ns</sup> (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. 7 DAS- 7 dias antes da sementeira; DS- No Dia da sementeira; Testemunha- sementeira com zero de fertilizante no sulco de sementeira.

TABELA 2. Valores médios de porcentagem de cobertura do solo após a semeadura do milho no desdobramento entre mecanismos sulcadores e modos de distribuição do fertilizante.  
**Mean values of soil cover percentage after maize sowing in the split between furrowing mechanisms and modes of fertilizer distribution.**

Modalidade de semeadura	Mecanismos sulcadores		Média
	Haste	Disco	
Lanço 7 DAS	79,00 Ba	87,25 Aa	83,12 a
Incorporado 7 DAS	68,00 b	65,75 b	66,87 b
Lanço DS	75,25 Bab	84,75 Aa	80,00 a
Testemunha	77,75 a	79,75 a	78,75 a
Média	75,00 B	79,37 A	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas na coluna. 7 DAS- 7 dias antes da semeadura; DS- No Dia da semeadura; Testemunha- semeadura com zero de fertilizante no sulco de semeadura.

**CONCLUSÕES:** Os modos de distribuição não exerceram influência na estabilização inicial de plantas do milho. Independentemente dos mecanismos sulcadores, a adubação antecipada aos 7 DAS reduziu a porcentagem de cobertura do solo.

## REFERÊNCIAS

- 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.
- LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. **Soil Water Conservation**, Iowa. v.36, p.341-343, 1981.
- MEIRELLES, G. C. et al. Semeadura da soja com dois mecanismos sulcadores em quatro alturas de manejo de espécies forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42, 2013. Fortaleza, CE. **Anais ...** Fortaleza, CE: Conbea, 2013.
- MOLIN, J. P.; MENEGATTI, L. A. A. Desempenho de distribuidora a lanço com doses variáveis de ureia. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 290-99, 2003.
- 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.
- PAULETTI, V. **Rendimento de soja, milho e feijão com estratégias de aplicação de adubo mineral, no sistema plantio direto**. 2006, 77f. Doutorado (Tese em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- 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 2015, 44, 2015. São Pedro. **Anais...** São Pedro: SBEA, 2015.
- SIQUEIRA, R. Milho: semeadoras -adubadoras para sistema plantio direto com qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27, 2008. Londrina. **Anais...** Londrina: ABMS, 2008.
- SIQUEIRA, R.; CASÃO JUNIOR, R. **Trabalho no cultivo de grãos e oleaginosas: máquinas para manejo de coberturas e semeadura no sistema plantio direto**. Curitiba: SENAR-PR, 2004. 88p.
- 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.