

MODOS DE DISTRIBUIÇÃO DO FERTILIZANTE DE SEMEADURA E MECANISMOS SULCADORES NA ROTAÇÃO E SUCESSÃO DE CULTURA DO FEIJOEIRO

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE², VINÍCIUS MOLINA ROSABONI³, ANDRÉ LUIZ FERRACINI SHINKAI⁴, ANDRÉ LUÍS MÁXIMO SILVA⁵, RAFAEL CASAGRANDE⁶

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

² Mestranda em Engenharia Agrônômica, FE/UNESP Ilha Solteira, vanessadrtrindade@gmail.com;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, viniciusmolina.r@gmail.com;

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

⁵ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, almaximos187@gmail.com;

⁶ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, rafaelcasagrande_99@hotmail.com;

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O objetivo foi avaliar efeito dos restos culturais, os modos e épocas de distribuição do fertilizante de semeadura pelos mecanismos sulcadores sobre as características produtivas do feijoeiro. O experimento foi instalado na FEPE, da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS, utilizando um delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x4x2, composto por dois resíduos culturais de soja e milho, quatro formas de distribuição do fertilizante de semeadura, sendo um incorporado por dois tipos de mecanismos sulcadores (haste e disco duplo desencontrado e defasado) e a lança aos três dias antes e no dia da semeadura, ambos com 4 repetições. As culturas e formas de deposição do adubo de semeadura e mecanismos sulcadores diferenciaram estatisticamente de modos distintos entre os componentes de produção (população, altura de planta, emissão de vagens/planta, massa de 1000 grãos e biomassa de planta e produtividade de grãos). Concluiu-se que os restos culturais da cultura anterior em sucessão podem interferir na redução da produtividade de grãos do feijoeiro pela falta de rotação de culturas. A prática de distribuição à lança independentemente da época de distribuição pode racionalizar e otimizar o tempo e eficiência operacional de semeadura com uso de haste.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição a lança; antecipação da adubação e haste sulcadora

METHODS OF SOWING FERTILIZER DISTRIBUTION AND FURROWING MECHANISMS IN THE ROTATION AND CULTURE SUCCESSION OF BEAN

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effect of the cultural remains, the modes and seasons of distribution of the sowing fertilizer by the furrowing mechanisms on the productive characteristics of the bean. The experiment was carried out in FEPE, from FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS, using complete randomized blocks design of the 2x4x2 factorial type, composed of two cultural remains (soybean and maize), four types of fertilizer distribution, being one incorporated by two types of furrowing mechanisms (stem and double disc disconcerted and lagged) and in haul at three days before and in the day of sowing, both with 4 repetitions. Cultures, modes of fertilizer deposition and furrowing mechanisms differed statistically between the production components (population, plant height, pod / plant

emission, mass of 1000 grains, plant biomass and grain yield). It was concluded that the cultural remains of the previous crop in succession can interfere in the reduction of grain yield of the bean due to the lack of crop rotation. The practice of haul distribution independently of the distribution season can rationalize and optimize the time and operational efficiency of sowing using stem.

KEYWORDS: Hauling distribution, anticipation of fertilization, stem

INTRODUÇÃO: O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), por ser considerado o principal alimento proteico da dieta do brasileiro, porém em determinada época do ano tem-se a elevação do preço da comercialização da saca, faz com que infelizmente a maioria dos produtores rurais não adotem a rotação de culturas/sucessão de culturas, sendo um dos pilares da diversidade pela alternância planejada com diversidade de espécies, atue de forma eficiente na sustentabilidade pela menor incidência e resistência a doenças, pragas e plantas daninhas, proporcionando maior estabilidade às produções e conseqüentemente redução dos custos de produção. Guareschi et al (2008) relatam que a distribuição da adubação antecipada e modo uniforme dos nutrientes na superfície da área na lavoura, tem sido vantajosa por otimizar o tempo operacional de semeadura da cultura, pela maior rapidez no reabastecimento dos depósitos de fertilizante das semeadoras-adubadoras, com racionalização dos maquinários e mão-de-obra em outras atividades. Segundo Lacerda et al (2014) a possibilidade de realizar a adubação a lanço pode evitar possíveis danos causados às plântulas devido a reações dos fertilizantes localizados próximos às sementes para determinadas culturas a aplicação a lanço teve o mesmo efeito da aplicação no sulco. Sendo assim este trabalho teve como objetivo foi avaliar efeito dos restos culturais, os modos e épocas de distribuição do fertilizante de semeadura pelos mecanismos sulcadores sobre as características produtivas do feijoeiro afim de racionalizar e otimizar o tempo operacional.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado no outono-inverno de 2017, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) em uma área de irrigação complementar por pivô central, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria- MS. De acordo com as normas de classificação da Santos et al (2018), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico textura argilosa. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso do tipo fatorial 2x4x2, composto por dois resíduos culturais de soja e milho, quatro formas de distribuição do fertilizante de semeadura, sendo um incorporado por dois tipos de mecanismos sulcadores (haste e disco duplo desencontrado e defasado) e a lanço aos três dias antes e no dia da semeadura, ambos com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela distribuição de 230,0 kg/ha do fertilizante de semeadura granulado 08-28-16, à lanço pelo distribuidor de corretivos e fertilizante montado com mecanismo dosador gravitacional e distribuidor pendular, acoplado no sistema levante hidráulico do trator Massey Ferguson, modelo MF275, enquanto que a incorporação foi efetuada por dois tipos mecanismos sulcadores (haste e disco) da semeadora- adubadora de precisão contendo 7 linhas espaçadas de 0,45m, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex, acoplado na barra de tração do trator John Deere e modelo 6110-J (80,96 kW), ajustado para deposição da mesma proporção do fertilizante no sistema a lanço. A semeadora- adubadora foi regulada para distribuir 244.442 sementes ha⁻¹ do feijão preto, cultivar "IAC Una" de crescimento indeterminado. A contagem da população final de plantas do feijoeiro foi efetuada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela. Procedeu-se a colheita, secagem pesagem e trilha mecânica, com retirada de amostras para determinação do teor de água do grão, que posteriormente correção da produtividade de grãos à 13% de umidade e a palha de planta do feijoeiro foi secada em estufa de circulação forçada à 65°C, por tempo de 72 horas até à obtenção da massa constante, sendo posteriormente corrigido para matéria seca (MS) em kg/ha. Amostrou-se 10 plantas sequencias por parcelas para quantificar as dimensões de altura de planta, e as características produtivas de número de vagens/planta e massa de 1000 grãos, conforme a metodologia preconizada por Brasil (1992). Os resultados foram processados pelo programa computacional SISVAR® (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nota-se na Tabela 1 o efeito residual significativo das culturas de soja e milho em que maior a população final resultou no alongamento em altura de planta e refletivo de modo progressivo no aumento de vagens por planta do feijoeiro, porem os modos de distribuição do fertilizante e tipos mecanismos sulcadores, independentemente de ter sido efetuada com antecedência e/ou no dia da semeadura não permitiu diferença estatística para a população final de plantas do feijoeiro. Assim como os sulcadores também não refletiram significativamente nos valores

de estatura e emissão de vagens por planta, no entanto os modos de distribuição mostraram serem estatisticamente diferente, independentemente de o fertilizante ter sido distribuído a lanço e/ou incorporado no mesmo dia semente resultou na maior altura e número de vagens por planta em relação ao método de incorporação antecipada pelos sulcadores. Verifica-se que massa de 1000 grão do feijoeiro não sofreu variação estatística com o tipo de espécie anterior e mecanismo sulcador, sobretudo quando o fertilizante é incorporado no sulco juntamente com a semente proporcionou maior acúmulo de massa no grão, podendo ser 5,36% superior à mesma técnica quando realizado com antecedência podendo esta diferença ser manifestado na produtividade de grãos da cultura. Casagrande et al (2018) avaliaram o desenvolvimento deste mesmo cultivar de feijão preto (IAC Una) sobre cobertura de *U. brizantha* semeada pela “Terceira Caixa” da semeadora-adubadora, consorciada com milho, em sistemas de manejo do solo e não constaram diferença na massa de 1000 grãos entre os manejos contínuos e alternados do solo. A massa seca de planta da cultura e produtividade de grãos diferenciaram estatisticamente entre as espécies de cultura e formas de deposição do adubo de semente, em que rotação de cultura com milho mostrou ser superior à soja em 14,6% e 8,2% na produtividade massa seca de planta e grãos do feijoeiro. No entanto, a biomassa de planta do feijoeiro não apresentou diferença estatística igualmente à população final em que independentemente da distribuição do fertilizante ter sido efetuada a lanço e/ou incorporada antes e/ou no dia da semente, e tipo de mecanismo sulcador (haste e/ou disco), salientado que a quantidade de massa produzida pela planta está diretamente relacionada à densidade populacional de planta. A falta de rotação de culturas em sucessão fez com que a produtividade de grão diferenciasse significativamente entre as espécies de planta, modos de distribuição do fertilizante e tipo de sulcador, em que a soja mostrou-se ser inferior ao milho em 7,6%. Assim como a incorporação do adubo no sulco efetuado no dia da semente proporcionou uma diferença de 8,10 sacas/há ao incorporado antecipado, demonstrando que a distribuição a lanço antecipado e/ou na mesma data de semente podem ser uma estratégia viável pelo tempo operacional, assim como Guareschi et al (2008) que não verificaram diferença entre o P + K antecipado e P + K em semente na produtividade de grãos de soja e que devem-se optar pela forma de adubação a lanço pelo menor custo operacional. Nota-se que o emprego da haste com sulcador favoreceu um acréscimo de 4,57 sacas/ha, sendo superior ao disco em 12,88%.

TABELA 1. Valores médios de população final, altura de planta e número de vagens por planta do feijoeiro em resíduo cultural, modos de distribuição do fertilizante de semente e mecanismo sulcadores.

Causas de Variação		População Final (plantas ha ⁻¹)	Altura planta (cm)	Nº vagens planta ⁻¹
Cultura (C)	Soja	211086 b	55,45 b	18,22 b
	Milho	219442 a	60,36 a	19,72 a
Distribuição (D)	Incorp. 3DANT	214072	53,85 b	17,56 b
	Incorp DSEMEAD	213887	61,14 a	19,94 a
	Lanc 3DANT	215785	56,44 ab	19,31 a
	Lanc DSEMEAD	217313	60,21 a	19,06 a
Mecanismos (M)	Haste	215669	57,44	19,12
	Disco	214859	58,38	18,81
Valor de F	C	3,692*	8,299*	13,191*
	D	0,137 ^{ns}	3,924*	5,947*
	M	0,035 ^{ns}	0,306 ^{ns}	0,573 ^{ns}
	CxD	0,864 ^{ns}	1,601 ^{ns}	1,618 ^{ns}
	CxM	0,734 ^{ns}	0,459 ^{ns}	13,191*
	DxM	0,804 ^{ns}	0,772 ^{ns}	0,817 ^{ns}
DMS	CxDxM	0,688 ^{ns}	0,262 ^{ns}	0,885 ^{ns}
	C	7303,99	2,87	0,69
	D	14510,17	5,70	1,38
	M	7303,99	2,87	0,69
	CxD	14607,99	5,73	1,39
	CxM	10329,41	4,05	0,98
CV (%)	DxM	20520,48	8,06	1,95
	CxDxM	20658,81	5,73	1,96
	-	8,08	11,79	8,71

* (10%); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. Incorp. 3DANT= Incorporado 3 dias antes da semente; Incorp DSEMEAD= Incorporado no dia da semente; Lanc 3DANT= Lanço 3 dias antes da semente e Lanc DSEMEAD= Lanço no dia semente.

TABELA 2. Valores médios de massa de 1000 grãos, produtividade de massa seca de planta e grãos do feijoeiro em resíduo cultural, modos de distribuição do fertilizante de semeadura e mecanismo sulcadores.

Causas de Variação		1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
			MS Planta	Grão
Cultura (C)	Soja	184,04	2338 b	2174 b
	Milho	187,04	2679 a	2353 a
Distribuição (D)	Incorp. 3DANT	179,54 b	2457	2017 b
	Incorp DSEMEAD	189,16 a	2727	2505 a
	Lanc 3DANT	186,11 ab	2371	2296 ab
	Lanc DSEMEAD	187,37 ab	2479	2236 ab
Mecanismos (M)	Haste	187,40	2511	2400 a
	Disco	183,68	2506	2126 b
Valor de F	C	1,406 ^{ns}	7,984*	3,368*
	D	2,748*	1,609 ^{ns}	4,235*
	M	2,168 ^{ns}	0,002 ^{ns}	7,907*
	CxD	1,901 ^{ns}	1,202 ^{ns}	1,651 ^{ns}
	CxM	0,157 ^{ns}	4,612*	0,011 ^{ns}
	DxM	1,515 ^{ns}	0,244 ^{ns}	0,229 ^{ns}
	CxDxM	0,391 ^{ns}	0,268 ^{ns}	1,568 ^{ns}
DMS	C	4,25	202,32	163,58
	D	8,44	401,94	324,96
	M	4,25	202,32	163,58
	CxD	8,49	404,65	327,15
	CxM	6,01	286,13	231,33
	DxM	11,93	568,42	459,57
	CxDxM	12,01	572,25	462,66
CV (%)	-	5,45	19,21	17,21

* (10%); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey. Incorp. 3DANT= Incorporado 3 dias antes da semeadura; Incorp DSEMEAD= Incorporado no dia da semeadura; Lanc 3DANT= Lanço 3 dias antes da semeadura e Lanc DSEMEAD= Lanço no dia semeadura.

CONCLUSÕES: Os restos culturais da cultura anterior em rotação/ sucessão de culturas podem interferir na redução da produtividade de grãos do feijoeiro. A pratica de distribuição à lanço independentemente da época de distribuição pode ser uma alternativa viável pelo menor tempo e maior eficiência operacional de semeadura quando realizado com haste sulcadora, apresentou produtividade de grãos semelhante à semeadura tradicional do fertilizante no sulco.

REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras de análise de sementes**. Brasília: SNDA/ DNPV/ CLAV, 1992. 365p.
- CASAGRANDE, R.; YANO, É. H.; SHINKAI, A. L. F.; TRINDADE, V. D.; HENRIQUES, H. J. R. Desenvolvimento do feijoeiro em palhada de consórcio de milho com braquiária e diferentes sistemas de manejo de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2017, 46., 2017, Maceió. **Anais...** Maceió: SBEA, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.conbea.org.br/anais>>.
- 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.
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- GUARESCHI, R. F.; GAZOLLA, P. R.; SOUCHIE, E. L.; ROCHA, A. C. Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de Cerrado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 769-774, 2008.
- LACERDA, M. C.; NASCENTE, A. S.; CARVALHO, M. C. S.; VAZ MONDO, V. H. **Aplicação a lanço de fertilizante mineral em sistema de produção de feijão-comum irrigado no cerrado**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2015 (Comunicado Técnico 232).
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.