

## CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA SOJA SOB O EFEITO RESIDUAL DO MANEJO DO SOLO E MECANISMOS SULCADORES

ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>1</sup>, VINÍCIUS MOLINA ROSABONI<sup>2</sup>, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE<sup>3</sup>, TIAGO CASSEMIRO LIMA<sup>4</sup>, AUARA RUPIARA MAGALHAES<sup>5</sup>, LAÍS DE ARAUJO GALLETTI<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [elcio.yano@unesp.br](mailto:elcio.yano@unesp.br);<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [viniciusmolina.r@gmail.com](mailto:viniciusmolina.r@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestranda em Engenharia Agrônômica, FE/UNESP Ilha Solteira, [vanessadrtrindade@gmail.com](mailto:vanessadrtrindade@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [tiagocasemiro94@gmail.com](mailto:tiagocasemiro94@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [Aura.magalhaes@yahoo.com.br](mailto:Aura.magalhaes@yahoo.com.br);

<sup>6</sup> Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [lais\\_araujo\\_galletti@hotmail.com](mailto:lais_araujo_galletti@hotmail.com)

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 – Congresso On-line

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar características produtivas da soja sobre o efeito residual do tempo de realização dos manejos do solo para implantação do sistema plantio direto (SPD). O experimento foi instalado na FEPE, da FE/UNESP, Selvíria- MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial com sete sistemas de manejos do solo: SPD de 19 anos (SPD-1); SPD de 7 anos (SPD-2) e cultivo mínimo (CM) e preparo reduzido (PR) na mesma direção da semeadura; CM cruzado nos dois sentidos (declive/nível); e PR +CM, sendo que somente o CM foi realizado nas duas direções, de 2ºano com SPD, semeado por haste e disco, com 4 repetições. Os sistemas de manejo do solo e mecanismos sulcadores interferiram significativamente nas características biométrica da cultura, em que o CM cruzado (2º ano) apresentou efeito residual pelo aumento na emissão de vagens/planta e acréscimo da produtividade de grãos. O revolvimento do sulco de semeadura pela haste favoreceu a maior estabilidade e desenvolvimento da planta em altura e acúmulo da massa 1000 grãos. Os sentidos operacionais de manejos do solo e mecanismos sulcadores continua refletindo no desenvolvimento e potencial produtivo da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** haste, sentido operacional, fator de compensação

### PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SOYBEAN UNDER THE RESIDUAL EFFECT OF SOIL MANAGEMENT AND SULCATOR MECHANISMS

**ABSTRACT:** Objective was to evaluate the productive characteristics of soybean on the residual effect of the time taken to manage the soil for the implantation of the no-tillage (SPD). The experiment was installed in FEPE, of FE /UNESP, in Selvíria-MS. The statistical design split plot in factorial type with seven soil management (SPD 19 years (SPD-1) and SPD 7 years (SPD-2); and minimum cultivation (CM) and reduced tillage (PR) in the same direction as sowing; CM crossed in both directions (slope / level); and PR + CM, and only the CM was performed in both directions, from the 2nd year with SPD, sown by stem and disc, with 4 repetitions. Soil management systems and furrow mechanisms significantly interfered with the biometric characteristics of the crop, in which the crossed CM (2nd year) had a residual effect due to the increase in the pods / plant emission and the increase in grain productivity. The turning of the sowing furrow by the stem favored the greater stability and development of the plant in height and accumulation of the mass 1000 grains. The operational

directions of soil management and furrow mechanisms continue to reflect on the development and productive potential of the crop.

**KEYWORDS:** rod, operating sense, compensating factor

**INTRODUÇÃO:** As condições e a sequência de como são realizadas as operações de preparo do solo podem influenciar nas características produtivas da cultura (SILVEIRA, et al, 2008), como a compactação do solo, proveniente da ação de cargas excessivas de tráfego de máquinas e dos tipos de ferramentas agrícolas. Silveira e Stone (2003) constataram que após quatro anos, o sistema plantio direto tem proporcionado aumento gradativo das produtividades das culturas no decorrer do tempo, em comparação ao preparo convencional por uso de grade, em virtude dos benefícios e condicionamento das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Silva et al. (2012) observaram que o efeito da escarificação pode ser anulado em um intervalo de tempo inferior a um ano após a sua operação. Nunes et al (2014) avaliaram o efeito residual na semeadura de milho (*Zea mays* L.), em um Latossolo Vermelho distrófico húmico, manejada há mais de 10 anos com plantio direto, que utilização de haste sulcadora à 0,17m de profundidade pode persistir a sua ação no solo, em pelo menos 12 meses. Sales et al (2016) revelaram efeitos significativos entre os fatores manejo do solo e rotação de culturas em cultivo anual, bienal e trienal em que o preparo convencional do solo proporcionou no perfil menores índices de densidade do solo na camada arável, enquanto que no plantio direto esta redução ocorre somente ao longo do tempo de implantação, pelo não revolvimento do solo e acúmulo de carbono orgânico total pelas plantas de coberturas em sucessão e/ou rotação e liberação de exsudados orgânicos pelo sistema radicular, favorecerem a esta maior agregação do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar características produtivas da soja sobre o efeito residual do tempo de realização dos manejos do solo para implantação do sistema plantio direto com dois mecanismos sulcadores.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no verão de 2018-19 na FEPE, pertencente à FE de Ilha Solteira, em Selvíria- MS. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico textura argilosa de acordo com as normas de classificação de Santos et al (2018). O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 7x2, sendo sete sistemas de manejos do solo e dois mecanismos sulcadores (haste e disco duplo desencontrado e defasado) para semeadura da soja, com 4 repetições, constituído pelos seguintes tratamentos: SPD-1= Sistema plantio direto a 19 anos de implantação; SPD-2= SPD a 7 anos de condução e segunda semeadura com SPD sobre os tratamentos de: ESC-Linha= Escarificação na mesma orientação da semeadura da soja; ESC-Cruzado= Escarificação cruzado no sentido perpendicular à semeadura da soja; ESC-Linha+ ESC- Cruzado= Escarificação com duas passadas sendo uma no sentido do declive seguida na orientação da anterior; GM+ ESC- Cruzado= Preparo reduzido com grade média na mesma orientação da semeadura da cultura, seguida do cruzamento perpendicular com escarificador e GM+ ESC-Linha= Preparo reduzido com grade média seguida da escarificação na mesma orientação da semeadura da soja. A cultivar de soja transgênico BMX-Potência RR foi semeado pela semeadora-adubadora de precisão pneumática da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m, com os mecanismos sulcadores haste e disco duplo desencontrado e defasado, regulada para distribuir aproximadamente 150,0 kg/ha do fertilizante NPK 08-28-16 e 260.000 sementes ha<sup>1</sup>. A população final de plantas da cultura foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas ha<sup>-1</sup>. Nestas mesmas linhas também foram realizadas a colheita manual das plantas, que foram enfeixadas, pesadas e trilhadas por uma trilhadora estacionária de acionamento elétrico. Após a trilha o grão foi pesado em uma balança digital, com escala de precisão de 0,1 gramas, e logo em seguida retirou-se uma amostra de aproximadamente 50g de grãos para ser secada em estufa de circulação forçada à 65°C por 72 horas e/ou até obtenção da massa constante, para corrigir o valor do teor de água no grão à 13% de comercialização, e para ser expresso em kg. há<sup>-1</sup> Foram amostradas 10 plantas por parcelas para medir as dimensões de altura de planta e inserção da 1° vagem, número de vagens por planta.

Adotou-se a metodologia de Brasil (1992) para determinar a massa de 1000 grãos. Os resultados foram processados pelo programa computacional SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Nota-se na Tabela 1 que os sistemas de manejo do solo no decorrer do tempo de implantação do sistema plantio direto, influenciaram com diferença estatística somente para a altura de inserção da 1ª vagem, em que a escarificação do solo no mesmo sentido da semeadura proporcionou emissão de vagens próximo à altura de limite de trabalho da plataforma de corte, podendo contribuir para elevação dos índices de perdas de colheita. Assim como Sedyama (2009), sugere que a altura mínima de inserção da primeira vagem deve ser de 10 a 12 cm em solos de topografia plana e 15cm para terrenos com declividade para que não ocorra perda pela barra de corte. Os tipos de mecanismos sulcadores (Tabela 1) diferenciaram estatisticamente entre si, em que a semeadura com haste possibilitou maior emergência e estabilidade de plantas no momento da colheita, com elevação das dimensões de altura de inserção da 1ª vagem e plantas de soja, em consequência ao desenvolvimento do sistema radicular em profundidade ter sido beneficiado pela ação do maior revolvimento do sulco de semeadura, e a ocorrência da sazonalidade climática por déficit hídrico de 18 dias após o cultivo. De acordo com a Tabela 2, os de manejo do solo interferiram no número de vagens por planta, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos de modo distintos entre si, em que a escarificação cruzada com dupla passada na mesma área propiciou efeito residual para elevação da emissão das vagens/planta, e aumento da produtividade de grãos, em comparação ao plantio direto de 7 anos de condução, sendo estatisticamente superior na emissão de vagens por planta em 17,75% e 38,81% na produtividade de grãos. O menor acúmulo de fotoassimilados na massa de 1000 grãos justifica a redução de produtividade de grãos no preparo reduzido de gradagem seguido da escarificação no sentido do declive após dois anos de implantação como SPD, diferentemente do cultivo mínimo ter apresentado a superioridade de 11,14% quando realizado na mesma direção de semeadura da cultura. A quantidade de vagens por planta mostrou-se inversamente à massa de 1000 grão quanto o tipo de mecanismo sulcador em que semeadura com haste resultou no maior acúmulo de massa de 1000 grãos e menor emissão de vagens/planta, em decorrência da elevação da densidade populacional no momento da colheita (Tabela 1). Porém esta diferença não refletiu na variação estatística de produtividade de grãos, corroborando com Gimenez, et al (2015) que obtiveram uma relação inversamente proporcional entre o número de vagens e população de plantas/hectare da lavoura, em que o aumento de vagens emitidas ocorria quando havia redução de plantas, pelo fator de compensação de ocupação espacial com ramos laterais contendo maior quantidade vagens e grãos por planta.

TABELA 1. Valores médios das dimensões de diâmetro de caule e altura de inserção da 1ª vagem e plantas de soja, em diferentes sistemas de manejo do solo e mecanismos sulcadores.

Causas de Variação	Pop. Final (plantas.ha <sup>-1</sup> )	Altura (m)		
		1ª Vagem	Planta	
Manejo do solo (M)	SPD-1	131356	0,14 ab	0,93
	SPD-2	126912	0,15 a	0,95
	ESC Linha	126850	0,11 b	0,96
	ESC Cruzado	125431	0,13 ab	0,99
	ESC Linha/ESC Cruzado	118888	0,14 ab	0,95
	GM/ESC Cruzado	115369	0,13 ab	0,99
	GM/ESC Linha	133702	0,13 ab	0,97
Sulcador (S)	Haste	135730 a	0,13 a	1,00 a
	Disco	115272 b	0,12 b	0,92 b
Valor de F	M	0,914 <sup>ns</sup>	3,064*	2,385 <sup>ns</sup>
	S	15,961*	22,850*	54,637*
	MxS	0,514 <sup>ns</sup>	2,118 <sup>ns</sup>	1,122 <sup>ns</sup>
DMS	M	29774,418	0,029	0,065
	S	10357,944	0,0103	0,022

	MxS	42107,386	0,042	0,091
CV (%)	-	15,27	14,12	4,32

\* (p<0,05; ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Valores médios de número de vagens por planta, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos de soja, em diferentes sistemas de manejo do solo e mecanismos sulcadores.

Causas de Variação		Nº Vagem.planta <sup>-1</sup>	M.1000 grãos (g)	Prod. grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )
Manejo do solo (M)	SPD-1	140,12 ab	111,69 bc	3481 ab
	SPD-2	132,75 b	112,65 bc	3406 b
	ESC Linha	140,00 ab	122,35 a	4255 ab
	ESC Cruzado	122,87 b	116,01abc	3586 ab
	ESC Linha/ESC Cruzado	160,87 a	114,52 bc	4728 a
	GM/ESC Cruzado	143,12 ab	110,09 c	3373 b
	GM/ESC Linha	136,62 b	118,15 ab	4566 ab
Sulcador (S)	Haste	120,57 b	116,68 a	3923
	Disco	158,39 a	113,45 b	3904
Valor de F	M	4,409*	6,058*	4,016*
	S	82,687*	6,321*	0,007 <sup>ns</sup>
	MxS	0,719 <sup>ns</sup>	1,621 <sup>ns</sup>	5,810*
DMS	M	24,183	7,499	1281,834
	S	8,413	2,609	445,925
	MxS	34,200	10,606	1812,788
CV (%)	-	11,16	4,19	21,08

\* (p<0,05; ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

**CONCLUSÕES:** Os sentidos operacionais de manejos do solo e mecanismos sulcadores realizados há dois anos continuam contribuindo para o estabelecimento de plantas, com aumento de vagens por planta, massa de 1000 grão e produtividade de grãos de soja. A redução da população de soja por uso de disco, nem sempre reflete em queda de produtividade de grãos, podendo ser compensado pelo número de ramos laterais e vagens/planta, igualmente a haste que apresentou maior estabilidade populacional.

## REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras de análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- 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.
- GIMENEZ, L. M.; CORTINOVE, L.; FORNARI, R. Efeitos de Mecanismos Sulcadores na Qualidade de Semeadura de Soja em Solo muito argiloso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 44, 2015, São Pedro. São Pedro: Sbea, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/n1H2A3>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- NUNES, M. R.; DENARDIN, J. E.; FAGANELLO, A.; PAULETTO, E. A.; PINTO, L. F. S. Efeito de semeadora com haste sulcadora para ação profunda em solo manejado com plantio direto. R. **Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. n. 38, p. 627-638, 2014.
- SALES, R. P.; PORTUGAL, A. F.; MOREIRA, J. A. A.; KONDO, M. K.; PEGORARO, R. F. Qualidade física de um Latossolo sob plantio direto e preparo convencional no Semiárido. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 3, p. 429-438, 2016. Acesso em: [www.ccarevista.ufc.br](http://www.ccarevista.ufc.br)
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina. Ed. Mecenaz, 2009. 314p.
- SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; BLANCANEAU, P. Sistemas de manejo e qualidade estrutural de Latossolo Roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2485-2492, 2000.
- SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.2, p.240-244, 2003.
- SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F.; ALVES JÚNIOR, J.; SILVA, J. G. Efeitos do manejo do solo sob plantio direto e de culturas na densidade e porosidade de um Latossolo. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 53-59, 2008.