

AÇÃO RESIDUAL DOS MECANISMOS SULCADORES E CULTIVO MÍNIMO EM DIFERENTES DIREÇÕES NA CULTURA DA SOJA

HUGO EDUARDO YOKOYAMA PEREIRA¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², ARTHUR ANTONIO OLIVEIRA ALVES³, ALLAN ALVES MOREIRA⁴, THIAGO SALLES TOZATO⁵, VITÓRIA DE FREITAS MARTINUSI⁶

¹ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, hugo.eduardo@unesp.br

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, elcio.yano@unesp.br;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, arthur.antonio@unesp.br

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br;

⁵ Doutorando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, thiagosallestozato@gmail.com

⁶ Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, v.martinussi@unesp.br

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O objetivo foi analisar as características produtiva da cultura de soja sobre ação residual do manejo do solo em duas direções operacional, associado aos mecanismos sulcadores (haste e disco). O ensaio foi implantado na FEPE-FE/UNESP, em Selvíria-MS, utilizando o delineamento estatístico de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x2, constituídos por quatro manejos do solo: cultivo mínimo mesmo sentido da semeadura (CM-Linha) e outra perpendicular a esta (CM-Cruzado) e plantio direto, e duas combinações de mecanismos sulcadores (haste/haste e disco/haste), e 4 repetições. As dimensões biométricas (diâmetro de caule, altura de inserção de 1^ovagem e planta) e características produtivas (número de vagens/planta e massa de 1000 grãos de soja), diferenciaram pelo efeito residual do manejo do solo por CM- Cruzado, apresentar interação significativa entre manejos do solo e mecanismos sulcadores ter conferido na relação direta crescente entre diâmetro de caule e número vagens por planta e reduzida para inserção de 1^ovagem e massa de 1000 grão. A combinação haste/haste apresentou relação contrária pela menor inserção de vagem promoveu maior acumulo massa de 1000 grãos pela disposição equidistante entre as vagens.

PALAVRAS-CHAVE: haste, disco duplo, sistema plantio direto

RESIDUAL ACTION OF GROOVING MECHANISMS AND MINIMUM TILLAGE IN DIFFERENT DIRECTIONS IN SOYBEAN CROP

ABSTRACT: The objective was to analyze the productive characteristics of the soybean crop on the residual action of soil management in two operational directions, associated with furrowing mechanisms (stem and disc). The trial was implemented at FEPE-FE/UNESP, in Selvíria-MS, using the statistical split plot design in a 3x2 factorial scheme, consisting of four soil managements: minimum tillage in the same direction of sowing (CM-Line) and another perpendicular to this (CM-Cross) and no-tillage, and two combinations of furrowing mechanisms (stem/stem and disc/stem), and 4 repetitions. The biometric dimensions (stem diameter, height of insertion of 1st pod and plant) and productive characteristics (number of pods/plant and mass of 1000 soybeans), differentiated by the residual effect of soil management by CM-Crusade, present significant interaction between soil management and furrowing mechanisms has been verified in the increasing direct relationship between stem diameter and number of pods per plant and reduced for insertion of 1^o pod and 1000 grain mass. The stalk/stem combination showed an opposite relationship due to the smaller insertion

of the pod, which promoted a greater mass accumulation of 1000 grains due to the equidistant arrangement between the pods.

KEYWORDS: chisel plow, cutting disc, no-tillage

INTRODUÇÃO

O conjunto de operações realizadas para o manejo e/ou preparo do solo tem por finalidade de propiciar condições favoráveis à germinação, ao desenvolvimento e à produção das plantas, porém a intensificação de práticas agrícolas por uso inadequado destes equipamentos, tem favorecido a compactação do solo e limitado a capacidade produtiva de determinadas culturas.

O tráfego constante e não controlado das máquinas agrícolas e com menor revolvimento do volume de solo em áreas com sistema plantio direto (SPD) tem apresentado o problema de compactação superficial por práticas errôneas de pressão de insuflação dos pneus do conjunto trator-semeadora, tratos culturais (pulverizador) e colheita (colhedora) associado ao teor de água do solo acima do ponto de friabilidade e próximo ao limite plástico (HÅKANSSON, 2005) destas operações, tem reduzido a retenção de água no solo e consequentemente tem limitado o desenvolvimento do sistema radicular e capacidade produtiva das culturas.

Segundo Hamilton-Manns et al. (2002) as técnicas de mobilização mecânica do solo, por uso de escarificadores, subsoladores, sulcadores da semeadora em maior profundidade tem demonstrando condições físicas ao desenvolvimento das plantas, pela menor densidade e resistência mecânica e maior aeração e condutividade hidráulica em aumento da produtividade agrícola. Sasaki & Gonçalves (2005), mencionam que os parâmetros de área mobilizada de solo, profundidade e largura efetiva de trabalho, velocidade de deslocamento, consumo de combustível, força de tração, patinagem, resistência específica operacional e capacidade de trabalho, influenciam no desempenho operacional da subsolagem, dependendo das características de configuração da haste, tipo e tamanho da ponteira, textura e o teor de água no solo no momento da operação, bem como da potência e o tipo de tração do trator e velocidade de trabalho.

A haste do subsolador transmite forças tridimensionais, fazendo com o solo se mobilize em várias direções, no rompimento da camada compactada pela fazendo que ocorra o deslocamento desta camada (MENDES et al, 2019). Segundo Pusch (2018) obteve maior mobilização do solo pela escarificação cruzada por apresentar várias trincas no perfil do solo. Correia et al (2019) recomendam que a troca de mecanismos sulcadores durante a semeadura, por uso de haste e/ou facão, deve ser optada se realmente houver a necessidade de descompactação superficial do sulco de semeadura.

Trindade et al (2018), evidenciaram que os sentidos operacionais de manejos do solo e mecanismos sulcadores interferem de modos distintos na produtividade de grãos de soja. Estes autores ao avaliarem os efeitos dos preparos do solo no sentido da operação e mecanismos sulcadores sobre as características produtivas do sorgo em integração lavoura-pecuária com *U. ruziziensis*, não constaram nenhum efeito dos sulcadores, porém a escarificação cruzada em dois sentidos resultou apresentou menor estabilidade populacional e biomassa total de planta do sorgo (TRINDADE et al, 2019).

O objetivo foi analisar a ação residual do manejo do solo por cultivo mínimo em duas direções operacional e mecanismos sulcadores (haste e disco) da semeadura direta sobre as características produtiva da cultura de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado a safra de verão de 2020/21, 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 de Santos et al (2018), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa.

O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 3x2, constituídos por três manejos do solo: cultivo mínimo em duas direções de trabalho, sendo uma no mesmo sentido da semeadura (CM-Linha) e outra perpendicular a esta (CM-Cruzado) realizado na safra 2019/20 com a semeadura de soja e plantio direto (PD), duas combinações de mecanismos sulcadores na mesma linha semeadura da cultura por haste/haste e disco/haste, com 4 repetições.

A semeadura da soja foi realizada em SPD, sobre palhada do cultivo simultâneo de gergelim com *Urocloa ruziziensis* no sistema integrado de produção com gergelim, pela semeadora- adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática contendo 8 linhas espaçadas de 0,5m da marca Marchesan, modelo PST Plus Flex Suprema acoplado na barra de tração do trator John Deere e modelo 6110-J (80,96 kW), regulada para distribuir 293.800 sementes. ha⁻¹ do cultivar de soja HO Maracaí IPRO (77HO110 IPRO), da Seed Corp HO e adubação do sulco com 170,0 kg ha⁻¹ de 08-28-16, utilizando o mecanismo sulcador do tipo haste.

A contagem da população final de plantas da soja foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas/há. Amostrou-se 10 plantas sequencias por parcelas para medir as dimensões de diâmetro de caule, utilizando um paquímetro digital e uma trena mensurar a altura de inserção da 1ªvagem.

O número de vagens/planta foi quantificado pela retirada das vagens presentes em cada uma das 10 plantas de soja amostradas para avaliar as características morfológicas da cultura e anotadas individualmente em uma planilha de dados. A massa de 1000 grãos foi obtida pela homogeneidade dos grãos após a trilhagem para quantificação da produtividade de grãos pela contagem de 8 repetições de 100 grãos, que foi pesada separadamente em cada uma das contagens de 100 grãos, em uma balança analítica digital de precisão de 0,01 gramas, 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

Independentemente do sistema de manejo do solo e das combinações de mecanismos sulcadores terem sido efetuado por cultivo mínimo em duas direções (linha e cruzado) e plantio direto por haste e disco não influenciaram estatisticamente na estabilização final de plantas de soja, diferentemente da altura de inserção de 1ªvagem, numero de vagens/planta e massa de 1000 grãos (Tabela 1) terem apresentado interação significativa entre sistema de manejo do solo e mecanismos sulcadores.

A dimensão do caule foi influenciada pelo manejo do solo por cultivo mínimo ter diferenciado entre os sentidos, em 16.333 plantas ha⁻¹, em que a operação cruzada se mostrou superior a linha em 11,57%. Trindade et al (2018) não constaram distinção entre estes tratamentos para população final e diâmetro de caule de plantas de soja, porém evidenciaram que maior presença de plantas com menor diâmetro de caule no preparo cruzado.

Nota-se na Tabela 2 a interação significativa entre manejo do solo e mecanismos sulcadores, em que a altura de inserção de 1ªvagem diferiu entre as combinações de mecanismos entre haste/haste e disco/haste quando o cultivo mínimo e plantio direto foram realizados mesma direção principal de semeadura, porém com resultados contraditórios em que haste sobre disco mostrou-se eficiente à haste/haste em 9,52% para CM. Porém, a utilização continua de haste no SPD elevou-se a inserção 1ªvagem em 19,04% ao disco/haste,

principalmente para cultivares de soja que apresentam crescimento determinado, podendo considerar que todos os tratamentos apresentaram altura de inserção da 1ª vagem satisfatórios à colheita mecanizada, evitando-se assim as perdas de grãos no momento da colheita. Cruz et al. (2016) mencionaram que a altura ideal de inserção da primeira vagem pode variar de 10 a 12 cm para que não haja perda na colheita, em solos de topografia plana, e no mínimo de 15 cm para solos em regiões de topografia inclinada, dada à altura de trabalho da plataforma pela barra de corte (MARQUES, 2010). A menor altura de inserção da 1ª vagem no cultivo mínimo cruzado em ambos os mecanismos sulcadores está condicionada à estabilização populacional, com quantidade inferior de plantas, com maior diâmetro de caule, resultou na elevação do número de vagens emitidas por planta.

TABELA 1. População final de plantas, diâmetro de caule (Φ), altura inserção da 1ª vagem, número de vagens por planta e massa de 1000 grãos de soja, em sistemas de manejo do solo e mecanismos sulcadores. **Final plant population, stem diameter (Φ), height of 1st pod insertion, number of pods per plant and mass of 1000 soybeans, in soil management systems and furrowing mechanisms.**

Causas de Variação		Pop. Final (plantas ha ⁻¹)	Φ (mm)	1ª vagem (m)	Nº Vagem planta ⁻¹	1000 grãos (g)
Manejo solo (M)	CM-Linha	213166	10,20 b	0,22 ab	86 b	127,87 a
	CM- Cruzado	196833	11,38 a	0,21 b	105 a	124,21 b
	Plantio Direto	197916	10,76 ab	0,23 a	98 a	121,90 b
Sulcador (S)	Haste/Haste	203888	10,83	0,21 b	99	125,81 a
	Disco/Haste	201388	10,73	0,22 a	93	123,52 b
Valor de F	M	1,903	2,934*	7,922*	9,033*	7,698*
	S	0,107	0,062 ^{ns}	4,687*	1,866 ^{ns}	3,340*
	MxS	0,018	2,048 ^{ns}	19,172*	29,192*	10,845*
DMS	M	20794,807	1,080	0,010	10,290	3,411
	S	13400,654	0,696	0,010	6,631	2,198
	MxS	29408,299	1,527	0,014	14,552	4,824
CV (%)	-	9,24	9,02	4,27	9,64	2,46

* ($p < 0,10$); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Valores médios de altura de inserção da 1ª vagem de soja, no desdobramento entre sistema de manejo do solo e mecanismos sulcadores. **Mean values of insertion height of the 1st soybean pod, in the unfolding between the soil management system and furrowing mechanisms.**

Manejo do solo	Mecanismos Sulcadores		Média
	Haste/Haste	Disco/Haste	
CM-Linha	0,21 Bb	0,23 Aa	0,22 ab
CM- Cruzado	0,21 b	0,21 b	0,21 b
Plantio Direto	0,25 Aa	0,21 Bb	0,23 a
Media	0,21 B	0,22 A	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

O número de vagens/planta (Tabela 3) diferenciou pela interação entre mecanismos sulcadores de modos distintos entre cultivo mínimo cruzado e plantio direto, de ação oposto, em que a haste sobre disco no CM-Cruzado possibilitou um aumento de 21,05% (20 vagens/planta) na emissão de vagens, enquanto que no plantio direto a aplicação de haste/haste resultou numa diferença de 45 vagens/planta, podendo gerar um acréscimo de 60% na produtividade de grãos, demonstrado pelo tempo de condução com SPD. A menor emissão de vagens/planta no cultivo mínimo no mesmo sentido da semeadura,

independentemente das combinações de mecanismos sulcadores, pode está condicionada ao maior estabelecimento de plantas da cultura. Cox & Cherney (2011), verificaram uma redução linear no número de ramos por planta com aumento nas populações, pelo reflexo da maior competição por substancia fotossintetizante.

Assim como Pereira et al (2011) também constataram diferença significativa entre os sistemas de manejo do solo, quanto ao estande de plantas, devendo-se ao deslizamento da roda motriz da semeadora sobre o solo no momento da semeadura, tenha ocorrido menor distribuição de semente e adubo, e conseqüentemente tenha limitado na população final. Resultado similar foi obtido por Trindade et al (2018) que o aumento de número de vagens por plantas no tratamento de escarificação no mesmo sentido de semeadura da cultura está relacionada com a quantidade de ramos emitidas, com a redução da população final. pelo fator de compensação de ocupação espacial com ramos laterais contendo maior quantidade vagens e grãos por planta (GIMENEZ, et al, 2015). De acordo com Fiss et al (2018) o número de ramificações por planta aumenta de modo crescente com a ocorrência de falha dado ao maior espaço entre as plantas.

TABELA 3. Valores médios do número de vagens por plantas de soja, no desdobramento entre sistema de manejo do solo e mecanismos sulcadores. **Average values of the number of pods per soybean plants, in the unfolding between soil management system and furrower mechanisms.**

Manejo do solo	Mecanismos Sulcadores		Média
	Haste/Haste	Disco/Haste	
CM-Linha	81 b	90 b	86 b
CM- Cruzado	95 Bb	115 Aa	105 a
Plantio Direto	120 Aa	75 Bc	98 a
Media	99	93	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

Apesar da utilização de haste sulcadora sobre o mesmo sulco da semeadura anterior, não apresentar diferença estatística sobre a quantidade de vagens emitidas por plantas, resultou na elevação do número de vagens/planta da combinação de haste sobre haste ser superior em 6,45% (6,0 vagens/planta) à disco/haste, em razão do condicionamento as propriedades físicas do solo pelo sistema de manejo das operações agrícolas, associada ao tipo de ferramenta aplicada na mobilização do perfil do solo, em Trindade et al (2018) que obtiveram aumento de vagens/planta quando a semeadura da soja com uso contínuo de haste.

O tipo de manejo do solo e combinação de mecanismos sulcadores influenciou na massa de 1000 grãos (Tabela 4) somente para o tratamento de cultivo mínimo na linha de semeadura, com a utilização seguida do mesmo sulcador tipo haste resultou no maior acúmulo de massa no grão de soja em 7,61% e 10,38% superior ao CM-Cruzado e SPD, sendo também em 8,56% ao disco/haste de mesmo preparo do solo. Segundo Yano et al (2020) 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. A uniformidade de distribuição com arranjos de maiores espaçamentos entre as linhas, resulta na menor competição intraespecífica por luz no início do ciclo, e maior interceptação da radiação incidente e aproveitamento dos recursos ambientais (FISS et al, 2018).

TABELA 4. Massa de 1000 grãos de soja, no desdobramento entre sistema de manejo do solo e mecanismos sulcadores. **Mass of 1000 soybean grains, in the split between soil management system and furrowing mechanisms.**

Manejo do solo	Mecanismos Sulcadores		Média
	Haste/Haste	Disco/Haste	
CM-Linha	133,12 Aa	122,62 B	127,87 a
CM- Cruzado	123,70 b	124,72	124,21 b
Plantio Direto	120,60 b	123,20	121,90 b
Media	125,80 A	123,51 B	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

CONCLUSÕES

O sentido perpendicular do cultivo mínimo à semeadura da soja possibilitou efeito residual semelhante ao plantio direto nas características produtivas da soja, pela maior dimensão do caule elevou-se o número de vagens emitidas por planta, com inversão do acúmulo da massa de 1000 grãos.

A combinação haste/haste apresentou relação contrária pela menor inserção de vagem promoveu maior acúmulo massa de 1000 grãos pela disposição equidistante entre as vagens.

A produtividade de grãos de soja depende da quantidade de vagens/planta emitidas pode influenciar no maior acúmulo de massa de 1000 grãos em razão do estabelecimento populacional proporcionado pelo sistema de manejo do solo e efeito residual dos mecanismos sulcadores.

AGRADECIMENTOS: FEPE e DEFERS-FE/UNESP, Seed Corp HO, Polo Agrícola Dwa Comércio de Insumos e Produto/Grupo Soberana e TATU-MARCHESAN

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras de análise de sementes**. Brasília: SNDA/ DNPV/ CLAV, 1992. 365p.
- CORREIA, T. P.S.; BRITO, G. R.; LOPES, A. G. C.; SOUZA, I. D.; FAGION, F.; SILVA, P. R.A. Desempenho operacional da semeadura e produtividade de milho com e sem mecanismos sulcador de adubo do tipo haste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2019, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.
- COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and yield responses of soybean to row spacing and seeding rate. **Agronomy Journal**, v. 103, n. 1, p. 123-128, 2011.
- CRUZ, S. C. S.; SENA-JUNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2016.
- 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.
- FISS, G.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; CASTELLANOS, C. I.S.; MENEGHELLO, G. E.; AUMONDE, T. Z. Produtividade e características agronômicas da soja em função de falhas na semeadura. **Revista de Ciência Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 61, 2018. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/>.
- 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. **Anais...** São Pedro: Sbea, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/n1H2A3>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

HÅKANSSON, I. Machinery-induced compaction of arable soils: incidence, consequences, counter-measures. Uppsala, Sweden: Dept. of Soil Sciences, Division of Soil Management, 2005. 153p.

MARQUES, M.C. **Adaptabilidade, estabilidade e diversidade genética de cultivares de soja em três épocas de semeadura**. 2010. 95 f. Dissertação de Mestrado (Agronomia - Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa, MG, 2010.

MENDES, I. N. M.; MACHADO, T. A.; RIZO, A. A.I.; FREITAS, D. A.; NASCIMENTO, W. V.; LISBOA, C. F. Mobilização do solo em função da velocidade e profundidade de ação na subsolagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2019, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.

PEREIRA, R. G.; ALBUQUERQUE, A. W.; SOUZA, R. O.; SILVA, A. D.; SANTOS, J. P. A.; BARROS, E.S.; MEDEIROS, P.V.Q. Sistemas de manejo do solo: soja (*Glycine max* (L.) consorciada com *Brachiaria decumbens* (STAPF). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v,41, n.1., p-44-51, 2011. Disponível em: www.agro.ufg.br/pat.

PUSCH, M. **Compactação do solo e produtividade da soja em sistemas de preparo**. 2018. 31 f. (Mestrado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados- MS, 2018.

SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.

SASAKI, C. M.; GONÇALVES, J. L.M. Desempenho operacional de um subsolador em função da estrutura, do teor de argila e de água em três Latossolos. **Scientia Forestalis**, n. 69, p.115-124, 2005. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr69/cap10.pdf>.

TRINDADE, V. D. R.; YANO, É. H.; MARIANO, G. G.; ROSABONI, V. M.; SILVA, A. L. M. Manejos do solo e seus efeitos em características agrônômicas da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2018, 47., 2018, Brasília. **Anais...** Brasília: SBEA, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.

TRINDADE, V. D. R.; YANO, É. H.; HENRIQUES, H. J. R.; MARIANO, G. G.; MARQUES, F. L. C.; CANDIDO DE PAULA, G. L. C. M. Sentidos de manejos do solo na produtividade de sorgo em Integração Lavoura-Pecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2019, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.

YANO, É. H.; ROSABONI, V.M.; TRINDADE, V. D.R.; LIMA, T.C.; MAGALHAES, A. R.; GALLETI, L. A. Características produtivas da soja sob o efeito residual do manejo do solo e mecanismos sulcadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2020, 4., 2020, Jaboticabal. **Anais...** Campinas: SBEA, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.