|  |
| --- |
| Uso de mecanismos de abertura de sulco de semeadura influencia o desempenho agronômico da soja no Cerrado |

|  |
| --- |
| Maria Vitória Guimarães Leão1, Vívian Ribeiro de Oliveira Preto2, Matheus Ferreira Campos3, Guilherme Braga Pereira Braz4, Eduardo Lima do Carmo5, Camila Jorge Bernabé Ferreira6 |

|  |
| --- |
| 1Graduanda, Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, Iniciação Científica – PIBIC/UniRV.  2 Aluna de PhD, *Department of Crop Soil and Environmental Sciences, Auburn University*.  3 Graduando, Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.  4 Doutor, Pesquisador no Centro Tecnológico Comigo.  5Doutor, Professor na Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.  6Orientadora, Doutora, Professora na Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. |

Reitor:

Prof. Dr. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:

Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:

Prof. Dra. Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

Editores de Seção:

Profa. Dra. Ana Paula Fontana

Prof. Dr. Hidelberto Matos Silva

Prof. Dr. Fábio Henrique Baia

Pra. Dra. Muriel Amaral Jacob

Prof. Dr. Matheus de Freitas Souza

Prof. Dr. Warley Augusto Pereira

Fomento:

Programa PIBIC/PIVIC UniRV/CNPq 2023-2024

**Resumo:** O comprometimento da qualidade física do solo em sistema de plantio direto (SPD) tem sido relacionado como uma das principais causas de degradação do solo e perda de produtividade na cultura da soja. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas da cultura da soja quando se utilizam mecanismos de abertura de sulcos: tipo hastes sulcadoras e discos duplos. O estudo foi realizado em campo em delineamento de blocos casualizados. Foram comparados dois mecanismos de abertura de sulcos de semeadura, haste sulcadora e disco duplo com três repetições e três amostras por repetição. Ao longo do desenvolvimento da cultura foram avaliadas as características agronômicas e produtividade de soja. O uso de disco refletiu em menor população de plantas, altura inicial e massa de cem grãos da cultura da soja. Contudo, não houve efeito dos mecanismos sulcadores sobre a produtividade da soja por ter apresentado boa distribuição hídrica de chuva durante a safra.

|  |
| --- |
| **Palavras-Chave:** *Glycine max*. Haste sulcadora. Qualidade física do solo. Descompactação. |

***Use of seed furrow opening mechanisms influences the soybean agronomic performance in the Cerrado***

***Abstract:*** *The impairment of soil physical quality in the no-tillage system (NTS) has been related as one of the main causes of soil degradation and loss of yield in soybean crops. In this sense, the objective of the study was to evaluate the agronomic characteristics of soybean crops when furrow opening mechanisms are used: narrow tyne furrow and double disc. The study was carried out in the field in a randomized block design. Two furrow opening mechanisms were*

*compared, narrow tyne and double disc, with three repetitions and three samples per repetition. Throughout the development of the crop, the agronomic characteristics and productivity of soybean were evaluated. The use of the disc reflected in lower plant population, lower initial height and mass of one hundred grains of the soybean crop. However, there was no effect of the furrowing mechanisms on soybean yield because it presented good water distribution of rainfall during the harvest.*

|  |
| --- |
| ***Keywords:*** *Glycine max. Narrow tyne furrow. Soil physical quality. Decompaction.* |

Introdução

Atualmente, estima-se que mais de 100 milhões de hectares no mundo são cultivados sob sistema plantio direto (SPD) (Nunes et al., 2015), sendo que, aproximadamente um terço dessa área está localizada no Brasil. A utilização do SPD tem sido efetiva para a conservação do solo e da água e para a sustentabilidade dos sistemas de produção, com vantagens de redução no consumo de energia por máquinas e equipamentos e de emissão de gases com efeito estufa (Silva et al., 2014).

A mobilização do solo no SPD é restrita ao local de abertura do sulco para a deposição de sementes e fertilizantes por meio de semeadoras-adubadoras, para manter a maior parte do solo coberto. Nesse contexto, frequentemente tem sido reportado a ocorrência de compactação do solo em muitas áreas manejadas sob SPD no Brasil, sendo que a camada compactada está localizada entre 0,07 e 0,20 m de profundidade, fato que promove a concentração das raízes na superfície do solo, deixando as culturas mais susceptíveis a perdas de produção, mesmo sob curtos períodos de déficit hídrico (Nunes et al., 2015).

Em solos compactados, as semeadoras-adubadoras podem amenizar os efeitos das alterações estruturais do solo no desenvolvimento das plantas por meio de mecanismos de abertura de sulco para a deposição de fertilizantes e sementes (Ferreira et al., 2023). Hansel et al. (2017) relataram que a melhoria no ambiente físico do solo obtida pela mobilização do solo na linha de semeadura reduz o risco de estresse hídrico e aumenta a resiliência da cultura da soja à falta de água. Sendo assim, o objetivo do presente estudo trabalho foi avaliar as características agronômicas da cultura da soja quando se utilizam mecanismos de abertura de sulcos: tipo hastes sulcadoras e discos duplos.

**Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no município de Rio Verde - Goiás em área de campo experimental da Universidade de Rio Verde, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (Santos et al., 2018), contendo 495, 50 e 455 g kg-1 de areia, silte e argila, respectivamente, caracterizando a textura argilo-arenosa, sob relevo plano a suave ondulado (declividade média de 3%). Os dados de precipitação durante o ciclo da cultura da soja podem ser observados na Figura 1.

O experimento foi realizado no período correspondente à safra de verão de 2021/2022. A semeadura da soja foi realizada no dia 18 de novembro de 2021 com a cultivar DM 68i69 IPRO®, em espaçamento entrelinhas de 0,5 m, adotando-se densidade de sementes recomendada de 17 sementes m-¹. A cultivar possui a característica de precocidade (grupo de maturação 6.8), de crescimento indeterminado e de alto potencial produtivo. O tratamento de sementes utilizado foi o fornecido pela própria sementeira.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições e três amostras por repetições para composição do experimento. Os tratamentos foram constituídos da comparação de dois mecanismos de abertura de sulco de semeadura acoplados a uma semeadora/adubadora equipada com discos de corte frontal para o corte da palhada e os seguintes tratamentos: disco duplo para deposição de sementes e fertilizantes com profundidade de operação de aproximadamente 0,05 m e no tratamento de haste sulcadora, os discos duplos foram substituídos por hastes com formato parabólico, ângulo de ataque de 20º, espessura da ponteira de 30 mm e profundidade de penetração entre 0,10 e 0,12 m para a deposição do fertilizante. As unidades experimentais foram compostas por 10 linhas de semeadura de soja, com 7,5 m de comprimento, totalizando área bruta de 37,5 m2.

**Figura 1.** Temperatura média e precipitações observadas durante o período de condução a campo do experimento realizado com soja em solo semeado com haste e disco. Rio Verde (GO), 2021/2022. Fonte: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia – Rio Verde – GO

Ao longo do desenvolvimento da cultura da soja foram avaliadas as variáveis-respostas da soja, adotando-se procedimentos iguais para cada unidade experimental, sendo elas: altura de plantas inicial e final, população de plantas inicial e final, número total de vagens, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Para avaliação de altura de plantas (aos 10 dias após a emergência (DAE) e final) foram selecionadas cinco plantas por parcela e utilizando régua graduada medindo do colo da planta até o último trifólio completamente expandido. Para população de plantas (inicial aos 10 DAE e final), foi realizada a contagem do número de plantas por parcela e extrapolado para plantas por hectare. O número total de vagens foi avaliado na ocasião da colheita em cinco plantas por parcela procedendo-se a contagem do número de vagens nas hastes principal e secundárias.

No dia 08 de março de 2022 quando as plantas atingiram a maturidade fisiológica a colheita da soja foi realizada, e logo após foi executada a pesagem para avaliações de massa de cem grãos e também da produtividade de grãos que foi determinada por meio de pesagem dos grãos das plantas colhidas na área útil da parcela com posterior correção de umidade para 13%.

A análise estatística foi realizada no programa computacional Sisvar (Ferreira, 2011). Inicialmente foi realizado a análise de variância de cada variável e quando constatada significância comparados pelo teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade para a comparação das médias.

Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta dados de estande inicial e final de plantas de soja com base na utilização dos mecanismos de abertura de sulco de semeadura haste e disco. Ficou evidenciado que, o tratamento com discos resultou em menor número de plantas até o final do ciclo de desenvolvimento da cultura, relacionado a capacidade reduzida que esse mecanismo apresenta em romper a camada compactada de solo, o que por consequência pode confinar as plantas nos primeiros centímetros do solo (Chaudhuri, 2001). Tal confinamento pode gerar estresse na cultura contribuindo para observar menor número de plantas (Trentin et al.,2018).

**Figura 2**. Estande inicial e final, altura inicial e final de soja utilizando os mecanismos de abertura de sulco de semeadura haste e disco. Rio Verde (GO), 2021/2022. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem, significativamente, entre si a 5 % de probabilidade pelo teste LSD-Fisher.

Para a variável altura inicial, observou-se que as plantas de soja com o uso de disco apresentaram um porte mais reduzido (Figura 2). Isso pode estar diretamente vinculado ao fato de que os discos tendem a romper menos a camada compactada do solo, o que repercute em um desempenho inicial inferior para a cultura da soja. Contrariamente, no que se refere à altura final, não se constatou discrepância significativa entre o uso do disco e da haste. Esse fenômeno pode ser atribuído à capacidade da cultura da soja de manifestar plasticidade fenotípica, ou seja, ela é capaz de se recuperar de estresses durante o desenvolvimento resultado da habilidade intrínseca da soja em se adaptar e se reequilibrar ao longo do ciclo de cultivo (Rambo et al., 2003).

A massa de cem grãos e o número de vagens por plantas são componentes do rendimento responsáveis pela produtividade da cultura soja. É possível observar na Figura 3 que houve diferença significativa para a massa de cem grãos e não houve para o quesito número de vagens. Esse resultado pode também estar associado à plasticidade fenotípica da soja, que é a capacidade de adaptação da planta às condições ambientais e de manejo, promovendo mudanças na sua morfologia e arquitetura e nos componentes do rendimento (Rambo et al., 2003). Haja vista que, ainda com uma quantidade menor de vagens (mesmo que não diferindo estatisticamente), a planta do tratamento do tipo haste compensou com o peso maior de grãos em relação ao tratamento do tipo disco.

**Figura 3**. Massa de 100 grãos, número de vagens e produtividade de soja semeadas utilizando os mecanismos de abertura de sulco de semeadura haste e disco. Rio Verde (GO), 2021/2022. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem, significativamente, entre si a 5 % de probabilidade pelo teste LSD-Fisher.

Não se constataram diferenças significativas em relação à produtividade utilizando os diferentes mecanismos de abertura de sulco de semeadura (Figura 3). Isso está em consonância com Gurgacz (2007) que obteve rendimentos semelhantes utilizando tanto a haste sulcadora quanto o disco duplo. No entanto, contradiz os resultados obtidos por Ferreira et al. (2023) que indicaram maiores rendimentos associados a hastes sulcadoras quando comparada a semeadura utilizando disco duplo, principalmente em condição de solo compactado. Cabe ressaltar que a ocorrência de uma distribuição de chuvas adequada (Figura 1) desempenhou um papel fundamental na ausência de divergências significativas na produtividade da cultura da soja entre os distintos métodos de abertura de sulcos, apesar de se terem identificado algumas interferências nos componentes de produção.

Conclusão

O mecanismo do tipo haste influenciou positivamente na população de plantas, altura inicial e na massa de cem grãos, além de oferecer condições de solo mais propícias ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura de soja, no entanto, não foi suficiente para resultar em acrescimento de produtividade devido a condição hídrica favorável da safra.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde pelo programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

CHAUDHURI, D. Performance evaluation of various types of furrow openers on seed drills - a Review. **Journal of Agricultural Engineering Research**, Los Angeles, v. 79, n. 1, p. 125–137, 2001.

DRESCHER, M. S.; REINERT, D. J.; DENARDIN, J. E.; GUBIANI, P. I.; FAGANELLO, A.; DA SILVA, B. R.; ZARDIN, M. C. Fertilizer shanks to promote soil decompaction in the seeding operation. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, p. 1–8, 2017.

FERREIRA, C. J. B.; TORMENA, C. A.; SEVERIANO, E. C., NUNES, M.R.; MENEZES, C.C.E.; ANTILLE, D.L.; PRETO, V.R.O. Effectiveness of narrow tyne and double-discs openers to overcome shallow compaction and improve soybean yield in long-term no-tillage soil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.227, n.105622, p.1-10, 2023.

FERREIRA D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 4, p. 1039-1042, 2011.

GURGACZ, F. **Semeadura da soja em sistemas de rotação de culturas e integração agricultura-pecuária em um Latossolo sob sistema de plantio direto**. 69 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Agrícola) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2007.

HANSEL, F. D.; AMADO, T. J. C.; DIAZ, D. A. R.; ROSSO, L. H. M.; NICOLOSO, F. T.; SCHORR, M. Phosphorus fertilizer placement and tillage affect soybean root growth and drought tolerance. **Agronomy Journal**, New York, v. 109, n. 6, p. 2936–2944, 2017.

NUNES, M. R.; DENARDIN, J. E.; PAULETTO, E. A.; FAGANELLO, A.; PINTO, L. F. S. Mitigation of clayey soil compaction managed under no-tillage. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 148, p. 119–126, 2015.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; ARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 405–411, 2003.

SANTOS, H. G. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4rd. Brasília (DF), Embrapa Solos, 2018.

SILVA, A. P.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A; GIAROLA, N. F. B.; GUIMARAES, R. M. L. Soil structure and greenhouse gas production differences between row and interrow positions under no-tillage. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 71, n. 2, p. 157–162, 2014.

TRENTIN, R. G.; MODOLO, A. J.; VARGAS, T. D. O.; RICARDO, J. Soybean productivity in Rhodic Hapludox compacted by the action of furrow openers. **Acta Scientiarum - Agronomy**,Maringá, v. 40, n. e35015, p. 1–9, 2018.