

MELHORIA FÍSICA NA SEMEADURA E SUA INFLUÊNCIA SOB A DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS

DAVID PERES DA ROSA¹, CESAR AUGUSTO CANSIAN², ALISSON ALVES³,
ANDERSON LUIS NUNES⁴, ELIAKIN FREDERICO RAFAIN⁵

¹Eng. Agríc., Prof. Dr do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus Sertão*, Sertão – RS; Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas (NESMA); E-mail: david.darosa@sertao.ifrs.edu.br.

²Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do IFRS – *Campus Sertão*, Bolsista Probiti-FAPERGS/IFRS, NESMA

³Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do IFRS – *Campus Sertão*, Bolsista PIBIT-CNPq/IFRS, NESMA.

⁴Eng. Agro., Prof. Dr. do IFRS – *Campus Sertão*.

⁵Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do IFRS – *Campus Sertão*, Bolsista BICTES-IFRS *Campus Sertão*, NESMA,

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

RESUMO: O manejo do solo influi diretamente na estrutura física do solo e, na dinâmica populacional de plantas daninhas. O objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica populacional de plantas daninhas em áreas com descompactação do solo na semeadura. O experimento foi realizado em 2 talhões de 0,5ha cada, com uma malha de amostragem de 6 pontos, sendo um talhão com o solo sob sistema plantio direto com a haste sulcadora da semeadora aos 7cm (SPD7) e aos 12cm (SPD12) de profundidade, esta como estratégia de descompactação do solo. Os parâmetros avaliados foram o percentual de palha incorporada (PI) e a área de revolvimento de solo (ARS), ambas pelo sulcador na semeadura, e, a incidência de plantas daninhas (IPD) na pré-semeadura e no fechamento de linhas do milho. Em alguns locais, o SPD12 incorporou 67% da palha contra 45% do SPD7, o mesmo aconteceu no ARS, tendo uma média de 30 cm² contra 17 cm² no SPD7, demonstrando o efeito do aumento da haste. Tais fatos geraram um aumento no IPD do SPD12, 68 plantas daninhas m⁻² contra 58 plantas daninhas m⁻² do SPD7, apontando para cuidados com essa estratégia de melhoria física do solo na semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão; sistema plantio direto; haste sulcadora

PHYSICAL IMPROVEMENT IN DRILLING AND ITS INFLUENCE ON WEED DYNAMICS

ABSTRACT: Soil management directly influences the physical structure of the soil and the population dynamics of weeds. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of weeds in areas with a soil descompaction at drilling. The experiment was carried out in two plots of 0.5ha each, with a 6-point sampling mesh, one plot of soil under no-tillage system with planter shank 7 cm (NT7) and 12 cm (NT12) depth, this as a strategy of soil descompaction. The percentage of incorporated straw (IS) and the area of soil rotation (ASR) both by the furrow at the sowing, and the incidence of weeds (IW) in pre-sowing and closing corn rows were evaluated. Some sites, the NT12 incorporated 67% of the straw against 45% of NT7, the same happened in the ASR, having an average of 30 cm² against 17 cm² in NT7, demonstrating the effect of planter shank. In IW, these facts in NT12 increased 68 weed per m⁻² versus 58 weed per m⁻² of NT7, pointing to caution with this strategy of soil physical improvement at sowing.

KEY-WORDS: precision agriculture; no-tillage; planter shank.

INTRODUÇÃO: A compactação se tornou um processo comumente encontrado no campo, no Rally da safra, programa realizado pela maior fundação pesquisadora do sistema plantio direto no Brasil, a Agrisus (AGRISUS, 2015), encontraram em 70% das propriedades com problemas de compactação, o que é preocupante frente ao uso do sistema plantio direto. Especificamente no Rio Grande do Sul, esse é um dos fatores que vem limitando o potencial produtivo das culturas, haja visto que a cada ano este problema se agrava frente ao regime pluviométrico do estado nos momentos de semeadura e colheita, estando o tráfego como uma das principais fontes criadoras da compactação. A compactação é um processo em que camadas de solo vão sendo comprimidas, reduzindo o espaço poroso do solo em detrimento ao aumento da sua densidade. Tal fato está associada como já comentado, ao intenso tráfego de máquinas agrícolas (HORN & FLEIGE, 2003), combinado a errônea inflação de pneus (MACHADO et al., 2005; FEITOSA et al., 2015), bem como, a falta de rotação de culturas (STONE & GUIMARÃES, 2005), e as operações realizadas com teor de água do solo acima do ponto de friabilidade (ponto ideal para trabalho mecanizado) e próximo ao limite plástico (HÅKANSSON, 2005), o que acabam provocando alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando diretamente no desenvolvimento da planta. Dentre as técnicas para a redução do processo de compactação existentes no mercado, há uso de escarificadores e/ou subsoladores, no entanto, várias pesquisas no Brasil e fora demonstram efeitos diversos (TORMENA et al., 2002; RAPER, 2005; BOTTA et al., 2006; ROSA et al., 2008; FURLANI et al., 2005; MAHL et al., 2004), que no geral apontam para problemas em sua duração, que varia de 2 até 24 meses, assim sendo, não resolve o problema, apenas posterga-o para frente. Sob ponto de vista ecofisiológico, a compactação afeta a incidência de plantas daninhas, pois algumas são mais tolerantes à ambientes com distúrbios e, ou alterações (solos degradados) quando comparadas às plantas cultivadas (REITAM et al., 2012). Combinado a isso, as alterações da estrutura do solo podem reduzir os atributos funcionais do ambiente, resultando na resistência a invasão, o que elimina os efeitos de tamponamento de alta diversidade de espécies (MADFOUGALL et al., 2013). Em diferentes comunidades de espécies de plantas daninhas em experimento na Europa, VAN ELSSEN (2000) cita que as espécies variam não somente em função de diferentes tipos de solo, mas também, em função das diferentes práticas de manejo adotadas no mesmo. Corroborando a tais pesquisas, BRAGA et al., (2012) realizaram estudos avaliando a infestação de plantas daninhas em dois sistemas de plantio e em implantação de pastagem na integração lavoura-pecuária, observando que as espécies de plantas daninhas apresentaram alta similaridade entre os sistemas avaliados, sendo que o uso do sistema plantio direto trouxe uma menor densidade de plantas daninhas. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do aumento da haste sulcadora na semeadora como técnica de descompactação na dinâmica populacional de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no ano de 2016 em área de produção agrícola do IFRS – *Campus* Sertão, em Nitossolo Vermelho (STRECK et al., 2008). Foi delimitado uma área de 1,02 ha, sendo está dividida em dois talhões. Nos talhões foram sorteados os diferentes sistemas de manejo do solo, sendo: sistema plantio direto com sulcador da semeadora atuando a 0,07 m (SPD); a 0,12 m, como técnica de melhoria física do solo (SPD12) frente aos problemas de compactação. A semeadura foi realizada no mês de outubro, sendo que os talhões receberam a cultura do milho com os mesmos tratamentos culturais. Para realização da semeadura e os tratamentos culturais, foi empregado um trator da marca Budny® modelo 7540 de 75 cv de potência nominal, com tração 4 x 2 TDA. A semeadora-adubadora utilizada (FIGURA 1A) possui o chassi pivotado, com sulcador de fertilizante do tipo haste sulcadora (FIGURA 1B), e sulcador de semente do tipo disco desencontrado, sendo que este implemento estava configurado para 7 linhas de 0,45 m.



FIGURA 1. A) Semeadora-adubadora utilizada na implantação do experimento, B) Haste sulcadora utilizada na semeadora.

Para delimitação espacial da área utilizou-se um GPS da marca Garmin® modelo Etrex 20, bem como, para localização do gride amostral. Para qualificação do experimento foram mensurados a área de revolvimento do solo pelo sulcador, a incorporação de palha por este (IP) e a incidência de plantas daninhas (IPD). A medição da área de revolvimento de solo (ARS) pelo sulcador na semeadura, foi realizada através de um perfilômetro, que continha 26 varetas de alumínio equidistantes 0,015 m, capazes de efetuar leituras de cota até 0,21 m. O aparelho foi disposto anteriormente e após a semeadura, sendo instalado transversalmente a linha de semeadura, disposto sobre duas estacas, nivelado, e tirado uma fotografia para após no computador, através do Autocad Student calcular a ARS através da diferença de perfil natural (antes da semeadura) para o perfil mobilizado (após a semeadura). O IP foi realizado através do Image J, para tal, foi disposta no solo sobre a palha uma moldura de madeira de 0,25 x 0,25 m, após tirou-se uma fotografia, isto antes a semeadura e após, e através do software foi contabilizado a quantidade de palha em cada momento, e pela diferença obteve-se o IP. O IPD foi contabilizado pós semeadura e no fechamento de linhas do milho, isto foi 20 dias após a semeadura e 40 dias após, através da contagem da planta daninha na área que foi delimitada para o IP. As quantificações dos parâmetros foram realizadas em uma malha de amostragens, “grides”, de 8 pontos, sendo que os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas, após, processados através da do software Campeiro 7®, o qual foi utilizado para realizar o mapa de contorno, a montagem dos grides e os mapas de isolinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A área de solo revolvida (ARS) pela haste sulcadora (FIGURA 2) foi maior no SPD12, apresentando quase toda área entre 25-30 cm², contra 9,8% do SPD7, fato esperado pelo aumento da profundidade da haste sulcadora. Os valores encontrados aqui são inferiores a pesquisa de BRANDELERO et al. (2014), que consistiu no emprego isolado de dois mecanismos rompedores à frente da haste sulcadora, compostos pelo disco de corte e rodas de varredura, estes foram combinado a três mecanismos cobridores atrás do sulcador da semente, experimento realizado em Latossolo Vermelho com palha de sorgo. A pesquisa encontrou 105 cm² de ARS quando os mecanismos de varredura trabalharam sozinhos, sendo reduzidos para 35,3 cm² quando associaram tais mecanismos com disco de corte e um protótipo, que é um disco recortado.

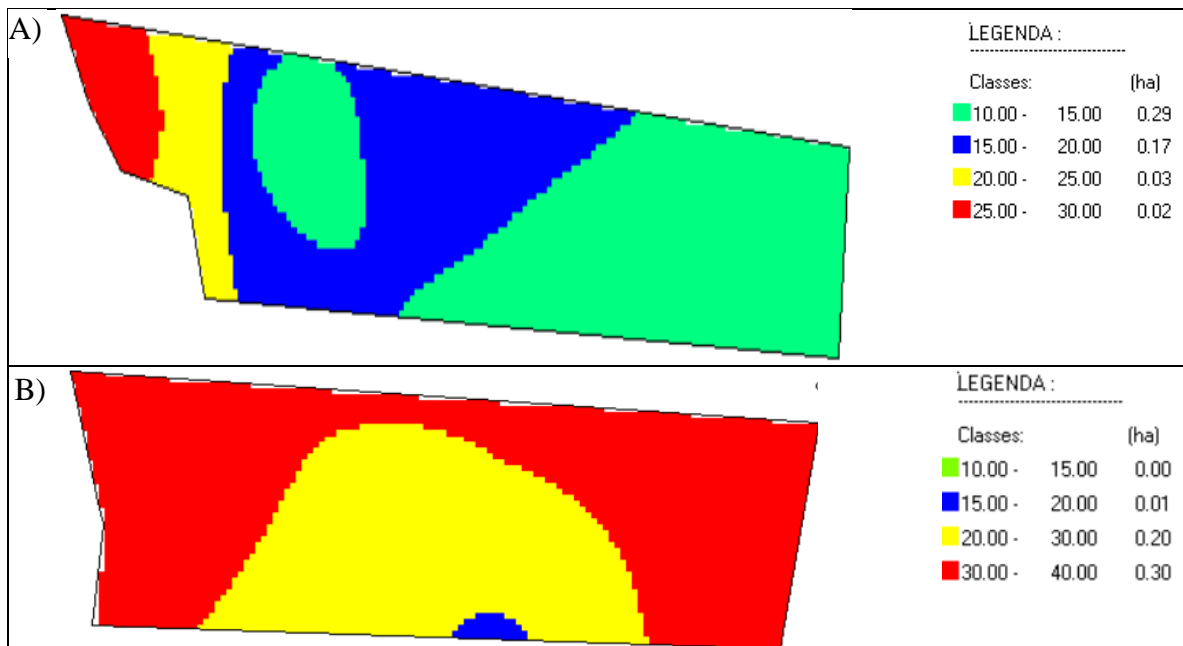


FIGURA 2. Mapa de isolinhas da área de solo revolvida (cm^2) pela haste sulcadora na semeadura no sistema plantio direto com a haste á 0,07 m (A) e 0,12 m (B).

O SPD7 apresentou baixa mobilização (FIGUR 2A), ficando 90,19% da área com até 20 cm^2 , apontando para boas condições frente a um dos pressupostos do sistema plantio direto o do não revolvimento, haja visto que CEPIK et al. (2010) avaliando a mobilização de solo por uma haste sulcadora em diferentes doses de palha de culturas de inverno, no mesmo tipo de manejo, encontraram valores entre 59,3 e 68,7 cm^2 , podendo apontar também que embora houve maior mobilização no SPD12, os valores foram baixos. A área mobilizada poderá aumentar quando a palha está presente em volume reduzido FALLAHI & RAOUFAT (2008). O aumento da ARS pelo aprofundamento da haste sulcadora gerou maior incorporação de palha (FIGURA 3B), pois 86,27% da área experimental ficou de 55 a 70% incorporada, contra 99% que ficou entre as classes delimitadas de 40 a 45% de incorporação. Tal fato pode ser prejudicial a incidência de plantas daninhas com fotoperíodo positivo, pois com a incorporação, há entrada de luz. Nesse contexto, cuidados devem ser tomados com algumas plantas daninhas, como a *Euphorbia heterophylla*, que segundo KLEIN & FELIPPE (1991) afirmaram que está planta daninha é fotoblástica positiva, germinando na entrelinha em maiores densidades devido a maior radiação solar recebida quando comparada a linha onde se tem presença de sombreamento pela cultura, bem como a *Digitaria horizontalis* que além de ter esse tipo de fotoperíodo, é dependente da ressemeadura natural, do banco de sementes superficial e do solo exposto (VOLL et al., 1997), assim, a importância de reduzir a incorporação vem a reduzir a IPD, conforme demonstra a pesquisa de SEVERINO et al. (2006) que observaram que o efeito físico de palhada é eficiente no controle de *Digitaria horizontalis* e contribui para a redução do banco de sementes no solo

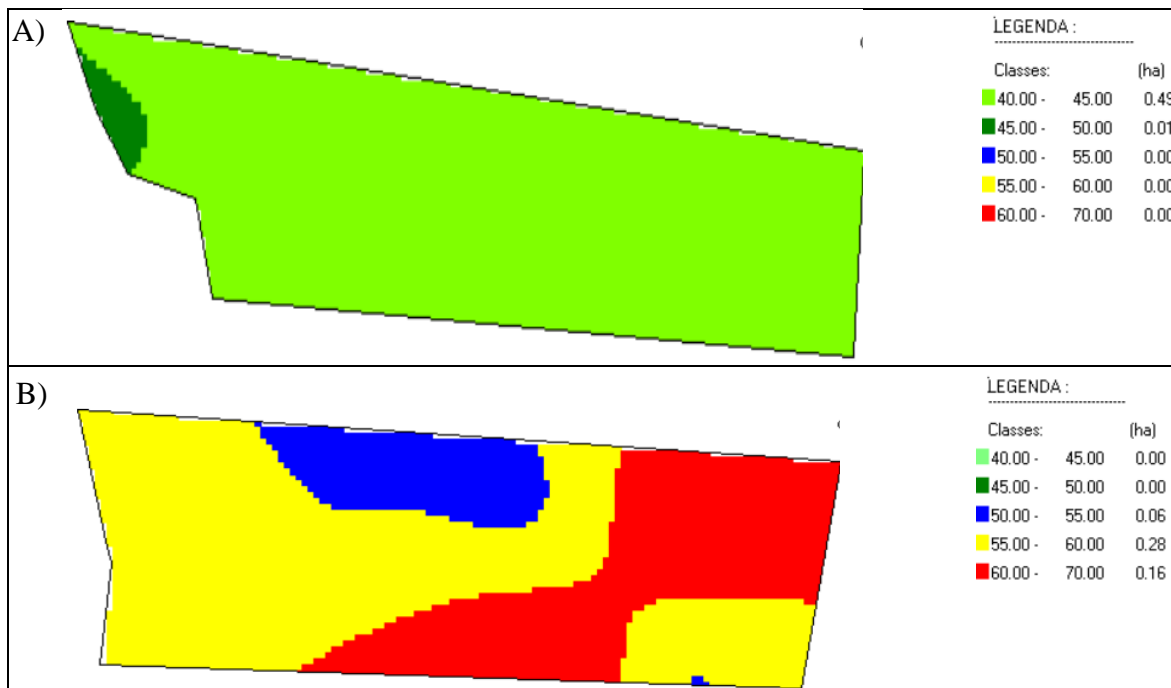


FIGURA 3. Mapa de isolinhas da palha incorporada pela haste sulcadora na semeadura no sistema plantio direto com a haste a 0,07 m (A) e 0,12 m (B).

Embora o SPD7 apresentou pouca variação de incorporação de palha daninha, esta não repercutiu na incidência de plantas daninhas (IPD) pós semeadura (FIGURA 4A), pois apresentou variabilidade espacial deste parâmetro, isto foi acompanhado também no SPD12 (FIGURA 4B). Em semeadura com maior revolvimento do solo, as populações de plantas daninhas são superiores quando comparado a sistemas que visam menor revolvimento (BRAGA et al., 2012), podendo promover aumentos na IPD em até 50% devido ao revolvimento da primeira camada de solo (THEISEN & BIANCHI, 2010).

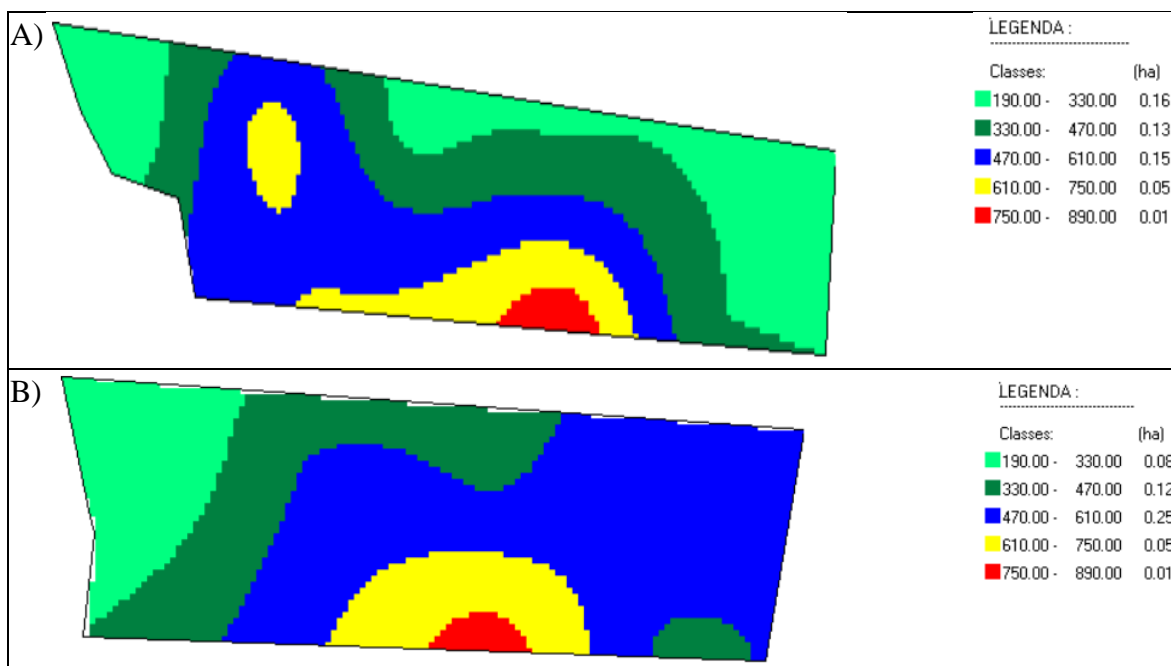


FIGURA 4. Mapa de isolinhas de incidência de planta daninha pós semeadura do milho sob sistema plantio direto com a haste sulcadora de fertilizante a 0,07 m (A) e 0,12 m (B).

No fechamento das linhas houve redução drástica do IPD (FIGURA 5), de 190-890 plantas daninhas para 1-71, demonstrando o efeito do sombreamento, pois o fechamento do dossel é benéfico por acelerar a interceptação da radiação solar, reduzindo a disponibilidade de luz para as plantas daninhas, assim, a cultura comercial usa o espaço de forma acelerada, diminuindo a disponibilidade de recursos ao crescimento das plantas daninhas (THARP & KELLS, 2001). Comparando os manejos, o SPD7 teve menor incidência do que o SPD12, apresentando 86,27% da área com IPD entre 1 a 29 plantas, contra apenas 5,9% na respectiva classe. O SPD12 concentrou 76,47% da área com IPD na classe 3 e 4, representa de 29-57 plantas daninhas.

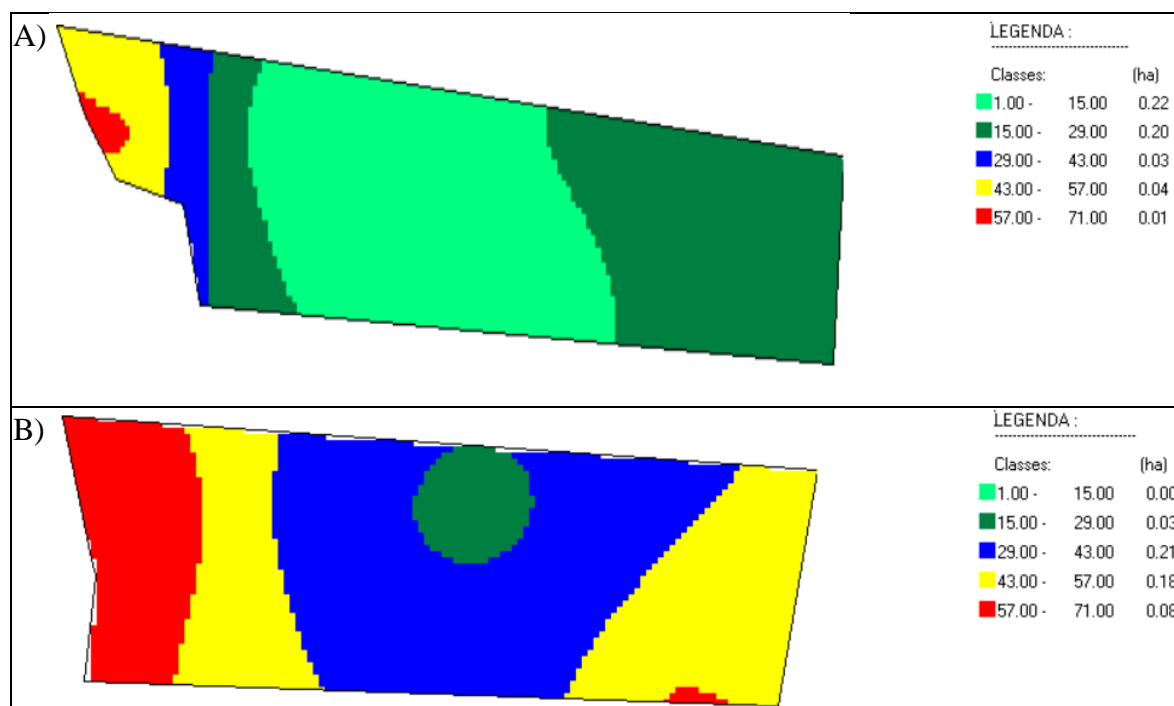


FIGURA 5. Mapa de isolinhas da incidência de planta daninha no fechamento de linha do milho sob sistema plantio direto com a haste sulcadora de fertilizante a 0,07 m (A) e 0,12 m (B).

CONCLUSÕES: O aumento da haste sulcadora de fertilizante na semeadora para 12 cm proporciona aumento da área mobilizada que repercute em aumento a incorporação de palha, mas não é acompanhada do aumento da infestação de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS:

- ALLAHI, S.; RAOUFAT, M.H. Row -crop planter attachments in a conservation tillage system: A comparative study. *Soil and Tillage Research*, v. 1, p. 27 -34, 2008.
- AGRISUS. O estado da arte do plantio direto em 2015 – Disponível em:http://febrapdp.org.br/download/publicacoes/Relatorio_final_Rally_2015.pdf, acessado em: 25 de maio de 2016.
- BRAGA, R.R.; CURY, J.P.; SANTOS, J.B. dos; BYRRO E.C.M.; SILVA, D.V.; CARVALHO, F.P. de; RIBEIRO, K.G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. *Revista Ceres*, v. 59, p. 646-653, 2012.
- BRANDELERO, E.M.; ARAUJO, A.G. de; RALISCH, R. Mobilização do solo e profundidade de semeadura por diferentes mecanismos para o manejo do sulco de semeadura em uma

semeadora direta. *Engenharia Agrícola*, v. 34, p. 263-272, 2014.

CEPIK, C.T.C.; TREIN, C.R.; LEVIEN, R.; CONTE, O. Força de tração e mobilização do solo por hastes sulcadoras de semeadoras - adubadoras. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola & Ambiental*, v. 14, p. 561-566, 2010.

BOTTA, G.F.; JORAJURIA, D.; BALBUENA, R.; RESSIA, M.; FERRERO, C.; H. ROSATTO, H.; TOURN, M. Deep tillage and traffic effects on subsoil compaction and sunflower (*Helianthus annuus* L.) yields. *Soil and Tillage Research*, v. 1, p. 164-172, 2006.

BRAGA, R.R.; CURY, J.P.; SANTOS, J.B. dos; BYRRO, E.C.M.; SILVA, D.V.; CARVALHO, F.P. de; RIBEIRO, K.G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. *Revista Ceres*, v. 59, p. 646-653, 2012.

FEITOSA, J.R.; FERNANDES, H.C.; TEIXEIRA, M.M.; CECON, P.R. Influência da pressão interna dos pneus e da velocidade de deslocamento nos parâmetros operacionais de um trator agrícola e nas propriedades físicas do solo. *Engenharia Agrícola*, v. 35, p. 117-127, 2015.

FURLANI, C.E.A.; LOPES, A.; SILVA, R.P. da. Avaliação de semeadora - adubadora de precisão trabalhando em três sistemas de preparo do solo. *Engenharia Agrícola*, v. 25, p. 458-464, 2005.

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

HORN, R.; FLEIGE, H. A method for assessing the impact of load on mechanical stability and on physical properties of soils. *Soil and Tillage Research*, v. 73, p. 89-99, 2003.

KLEIN, A.L.; FELIPPE G.M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, p.955-966, 1991.

MACDOUGALL, A.S.; MCCANN, K.S.; GELLNER, G.; TURKINGTON, R. Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse. *Nature*, v. 494, p. 86-89, 2013.

MACHADO, A.L.T.; REIS, A.V. dos; FERREIRA, M.F.P.; MACHADO, R.L.T.; MACHADO, A.L.C.; BAUER, G.B. Influência da pressão de inflação do pneu do trator na resistência do solo a penetração. *Current Agricultural Science and Technology*, p. 481-486, 2005.

MAHL, D.; GAMERO, C.A.; BENEZ, S.H.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, A.R.B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. *Engenharia Agrícola*, v. 24, p. 150-157, 2004.

RAPER, R.L. Agricultural traffics impacts on soil. *Journal Terramechanics*. v. 42, n. 3-4, p. 259-280, 2005.

REINTAM, E.; KUHT, J. Weed Responses to Soil Compaction and Crop Management. INTECH Open Access Publisher, 2012.

ROSA, D.P. da; REICHERT, J.M.; SATTLER, A.; REINERT, D.J.; MENTGES, M.I.; VIEIRA, D.A. Relação entre solo e haste sulcadora de semeadora em Latossolo escarificado em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 395-400, 2008.

TORMENA, C.A.; BARBOSA, M.C.; COSTA, A.C.S.; GONCALVES, A.C.A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Scientia Agricola*, v. 59, p. 795-801, 2002.

SEVERINO, F.J.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Mutual interferences among corn crop, forage species and weeds under a consortium system. II - implications on forage species. *Planta Daninha*, v. 24, p.45-52, 2006.

STONE, L. F.; GUIMARÃES, C.M. Influência de sistemas de rotação de culturas nos atributos físicos do solo. Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.D.; SCHNEIDER, P.; PINTO, L.F.S. Solos do Rio Grande do Sul. UFRGS: EMATER/RS-ASCAR. 2008.

THEISEN, G.; BIANCHI, M. Semeadura com pouco revolvimento de solo como auxílio no manejo de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, v. 28, p. 93-102, 2010.

THARP, B. E.; KELLS, J. J. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. *Weed Technol.*, v. 15, p. 413-418, 2001.

VAN ELSEN, T. Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 77, p. 101–109, 2000.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 32, p. 373-378, 1997.