

Produtividade da soja no plantio direto em função da escarificação, do uso de haste mais profunda na semeadura e da cultura antecessora

CARMO, C.M.¹; FRANCHINI, J.C.²; DEBIASI, H.²; PINHATA, A.A.¹
SANTOS, E.L.¹

¹Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, Campus Palhano, Londrina-PR, camilamariacarmo@gmail.com; ²Embrapa Soja

Introdução

O sistema de plantio direto (SPD), quando manejado segundo seus conceitos básicos: mínimo revolvimento, cobertura permanente e rotação de culturas, se apresenta como o mais adequado para a sustentabilidade econômica e ambiental da agricultura brasileira. No entanto, a intensificação dos sistemas de produção, o manejo do solo sob condições inadequadas de umidade e a produção insuficiente de resíduos vegetais podem causar a compactação contribuindo para a perda da qualidade do solo (DEBIASI et al., 2010). O manejo adotado atualmente no SPD tem contribuído para a compactação do solo principalmente na camada de solo localizada entre 0,1 a 0,2 m de profundidade (FRANCHINI et al., 2011). Este comportamento está associado ao tráfego intensivo de máquinas para a colheita da soja e a semeadura do milho segunda safra

nos meses de janeiro e fevereiro, quando a umidade do solo normalmente é mais elevada. O problema é agravado pela baixa quantidade e qualidade dos resíduos vegetais produzidos. A compactação do solo impede o desenvolvimento adequado do sistema radicular, reduzindo a área de solo explorada em busca de água e nutrientes e consequentemente reduzindo o potencial produtivo das culturas.

Embora tecnicamente seja indicada a diversificação de culturas para reverter o processo de degradação física do solo, os produtores têm optado pelo uso de práticas mecânicas para romper camadas de solo em processo de compactação. Nesse sentido, os escarificadores são os implementos mais utilizados com esse objetivo. No entanto, esta operação utilizada isoladamente apenas rompe a camada compactada, mas não contribui para a reconstrução e estabilização da estrutura danificada, sendo os resultados via de regra negativos, já que solos sem estrutura tem sua capacidade de armazenar água diminuída. Alternativamente, nos últimos anos, têm surgido no mercado semeadoras com o sistema de abertura do sulco que utiliza hastes sulcadoras que atingem profundidade maior do que o sistema tradicional conhecido como botinha ou facão. Estes sulcadores podem romper a camada compactada, sem causar a mesma desestruturação do solo observada pelo uso do escarificador, devido a geometria da haste.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar no plantio direto em função da escarificação, do uso de haste mais profunda na semeadura e da cultura antecessora.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em um experimento que vem sendo conduzido desde fevereiro de 2013 na Embrapa Soja, em Londrina/PR, sobre um Latossolo Vermelho distroférico (784 g kg⁻¹ de argila na camada de 0-30 cm). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, com três repetições em esquema fatorial 4 x 2 x 2. O primeiro fator foi o sistema de culturas na safra outono-inverno (aveia, trigo, milho e *Urocloa ruziziensis*) alocadas em parcelas de 5 m x 15 m. O segundo fator foi o sistema de manejo do solo (SPD

contínuo e SPD com mobilização de solo por meio de um escarificador com ação na profundidade de 25 cm) alocados nas parcelas de 5 x 15 m. A escarificação foi realizada em 2013 e 2014 antes das implantação da cultura de inverno. O terceiro fator foi a utilização de haste sulcadora (com 8 cm e 22 cm de profundidade) alocada em subparcelas de 2,5 X 15 m.

A soja (BRS 359 RR) foi semeada em 10/11/2016, por meio de semeadora-adubadora tratorizada, com 45 cm de espaçamento entrelinhas e população de 300 mil plantas ha⁻¹. A adubação de base consistiu da aplicação de 270 kg ha⁻¹ de NPK 0-20-20 na linha de semeadura. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a soja na região. A produtividade da soja foi determinada por meio da colheita mecânica de 13 m das três linhas da parcela, equivalendo a uma área útil de 17,55 m².

Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F, p<0,05). Havendo interação significativa entre os fatores estudados (cultura antecessora x manejo do solo x haste sulcadora), a comparação entre as médias nos desdobramentos foram feitas por meio do teste de Tukey (p<0,05). Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussão

A cultura antecessora contribuiu para aumentar a produtividade da soja (Figura 1), pois o aumento no aporte de resíduos vegetais tanto na superfície (palha) quanto no perfil do solo (raízes) contribuiu para a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. A utilização de Urocloa proporcionou a maior produtividade da soja diferindo estaticamente das outras culturas antecessoras. Entre os fatores que contribuíram para essa resposta, cabe ressaltar, a quantidade de fitomassa do sistema radicular, aliada a sua característica de ser agressivo e profundo, descompactando o solo e recuperando nutrientes acumulados em profundidades, que posteriormente serão disponibilizados em superfície por meio da sua massa seca para a cultura subsequente, no caso a soja (DIAS, 2012; ALBUQUERQUE et al., 2005; FABIAN, 2009; OLIVEIRA, 2014).

Em relação aos sistemas de manejo do solo, o SPD contínuo mostrou-se superior ao SPD com escarificação no que diz respeito a produtividade da soja (Figura 2). Nesse sentido, o SPD contínuo permite a permanência de maior quantidade de massa vegetal na superfície de solo, o que contribui para reduzir as perdas de água por evaporação. Além disso, o SPD escarificado, em consequência do revolvimento do solo, mesmo que de forma localizada, gera a desestruturação do solo, de forma que, mesmo após 2 anos desse manejo, a capacidade de armazenamento de água pode ter sido reduzida. É importante ressaltar que embora a escarificação possa reduzir a compactação pela desestruturação do solo, por outro lado, ocorre a redução de poros responsáveis pelo armazenamento de água, o que pode ser limitante sob condições de estresse hídrico, como verificado na safra avaliada neste estudo (GAMERO et al., 2008; CALONEGO, ROSOLEM, 2008).

Quando comparada a produtividade da soja em função das culturas antecessoras e dos sistemas de manejo do solo, não foram observadas diferenças entre as estas dentro do sistema SPD contínuo (Figura 3), indicando que o sistema apresenta maior estabilidade de produção independente das culturas utilizadas na sucessão. Por outro lado, no SPD escarificado foi observada diferença entre os sistemas de culturas, sendo a produtividade da soja maior para as plantas de cobertura e adubação verde, aveia e Urocloua, as quais devido as características de maior produção de biomassa de parte aérea e raízes, neutralizaram em parte os efeitos desestruturantes da prática mecânica.

A profundidade de trabalho da haste sulcadora não apresentou efeito sobre a produtividade da soja, nem em função do sistema de culturas (dados não mostrados), nem em função dos sistemas de manejo do solo (Figura 4). Aparentemente, as propriedades físicas do solo em ambos os sistemas não foram o principal fator limitante a produtividade da soja durante o experimento (CORDEIRO JUNIOR et al., 2016).

Conclusão

A produtividade da soja foi negativamente afetada pela escarificação do solo no SPD;

O sistema de culturas com a presença de plantas de cobertura e adubação verde, particularmente a Urocloa, contribuíram para aumentar a produtividade da soja;

A profundidade de trabalho da haste sulcadora da semeadora não teve influência sobre a produtividade da soja, independente do sistema de culturas e de manejo do solo.

Referências

ALBUQUERQUE, J. A.; ARGENTON, J.; BAYER, C.; WILDNER, L. P.; KUNTZE, M. A. G. Relação de atributos do solo com a agregação de um latossolo vermelho sob sistemas de preparo e plantas de verão para cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 415-424, 2005.

CALONEGO, J. C.; ROSOLEM, C. A. Estabilidade de agregados do solo após manejo com rotações de culturas e escarificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1399-1407, 2008.

CORDEIRO JUNIOR, R.; MORAES, M. T.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT, A. A.; SANTOS, E. L.; BALICO, G. G.; PINHATA, A. A.; DEBIASI, H. Valores críticos de resistência à penetração em diferentes conteúdos de água do solo na sucessão soja/milho 2ª safra. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 11., 2016, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2016. p. 192-199. (Embrapa Soja. Documentos, 373).

DEBIASI, H.; LEVIEN, R.; TREIN, C. R.; CONTE, O.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de soja e milho após coberturas de inverno e descompactação mecânica do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 6, p. 603-612, jun. 2010.

DIAS, A. C. **Plantas de cobertura de solo na atenuação da erosão hídrica no sul do Estado de Minas Gerais**. 2012. 111f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FABIAN, A. J. **Plantas de cobertura: efeito nos atributos do solo e na produtividade de milho e soja em rotação**. 2009. 83p. Tese (doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal – Jaboticabal, 2009.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M. da; DEBIASI, H.; TORRES, E. **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 50 p. (Embrapa Soja. Documentos, 327).

GAMERO, C. A.; MAHL, D.; SILVA, R.B.; SILVA, P. R. A. Resistência do solo à penetração, cobertura vegetal e produtividade do milho em plantio direto escarificado do milho em plantio direto escarificado. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, p. 741-747, 2008.

OLIVEIRA, F. E. R. **Efeito de coberturas vegetais sobre a dinâmica de nutrientes e da matéria orgânica do solo no cultivo da laranja**. 2014. 63f. Dissertação (Mestrado em Solos e Qualidade de Meio Ambiente) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

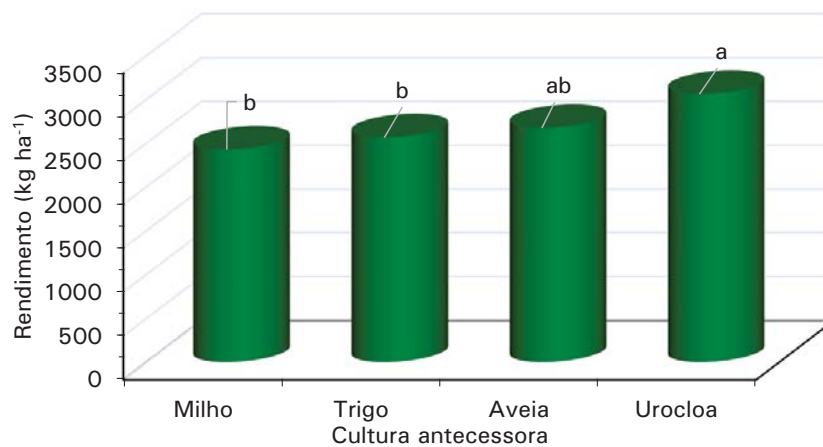


Figura 1. Produtividade de soja em função da cultura antecessora. Londrina, PR. Safra 2016/2017. Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente (Teste F, $p < 0,05$).

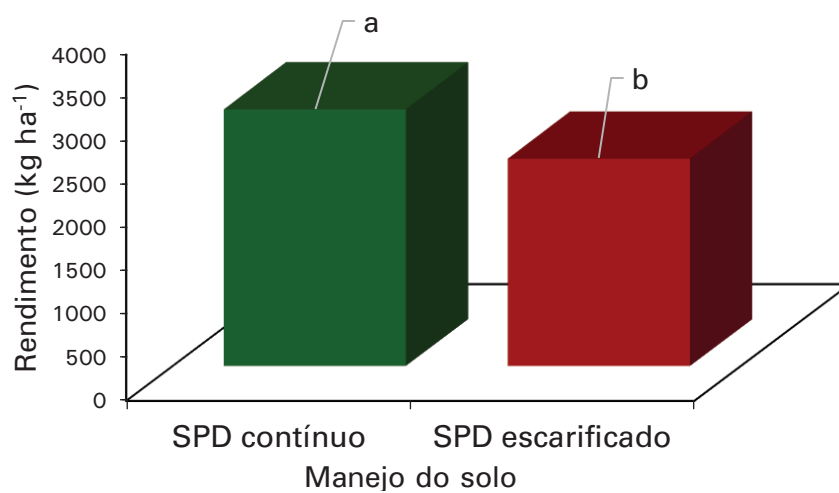


Figura 2. Produtividade de soja em função do sistema de manejo do solo adotado. Londrina, PR. Safra 2016/2017. Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente (Teste F, $p < 0,05$).

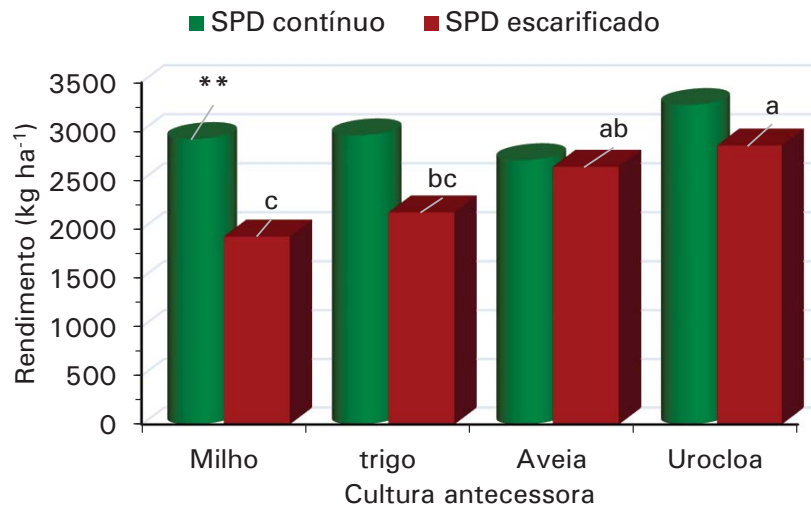


Figura 3. Produtividade de soja em função do sistema de manejo do solo adotado e a cultura antecessora. Londrina, PR. Safra 2016/2017. Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente (Teste F, $p < 0,05$). ** = não significativo (Teste F, $p < 0,05$).

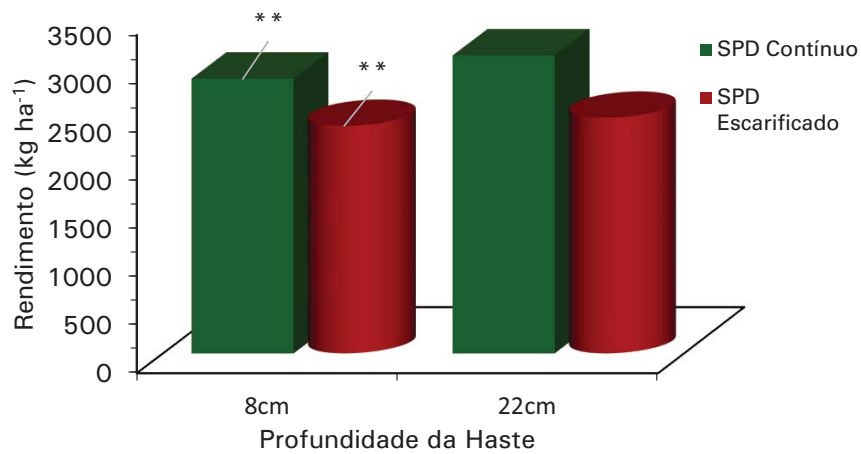


Figura 4. Produtividade de soja em função do sistema de manejo adotado e profundidade da haste. Londrina, PR. Safra 2016/2017. ** = não significativo (Teste F, $p < 0,05$).