



Resistência a penetração e desenvolvimento do sistema radicular da soja (*Glycine max L*) em função da compactação e uso de mecanismos rompedores do solo.

Fabrcia da Silva Ramos⁽¹⁾; José Mauro Kruker⁽²⁾ Alison Possani da Silva⁽³⁾; Júlio Cesar Salton⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Mestranda em Produção Vegetal, UEMS; Bolsista CAPES; Aquidauana,MS; fabisr1984@hotmail.com

⁽²⁾Analista, Embrapa Agropecuária Oeste; jose.kruker@embrapa.br ⁽³⁾Graduando em Agronomia, Faculdade Anhanguera; Bolsista PIBIC/CNPq, Dourados, MS; alisonrelp@hotmail.com ⁽⁴⁾Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste; julio.salton@embrapa.br.

RESUMO: A compactação é um dos principais processos de degradação física dos solos. O objetivo foi avaliar o efeito de mecanismos rompedores na resistência à penetração e no desenvolvimento de raízes na cultura da soja. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo estes: solo compactado com uso do facão, solo compactado com uso de disco, solo normal com uso de facão, solo normal com uso de disco. A unidade experimental apresentava 80 metros de comprimento por 50 metros de largura, compreendendo uma área de 400 m². A cultivar de soja utilizada na área durante as duas safras foi a BRS 360. Para avaliar a resistência do solo à penetração mecânica utilizou-se o penetrômetro digital Falker modelo PenetroLog- PLG 1020. Na determinação da RP foram realizados 5 pontos de amostragem dentro de cada tratamento, na profundidade de 0-40 cm. Para determinar o desenvolvimento das raízes foram coletadas 5 plantas dentro de cada repetição em ambas as safras. Os resultados da RP na camada 0-40 cm sugerem que os tratamentos não apresentam valores considerados críticos para o desenvolvimento das plantas. Os resultados do comprimento de raízes sugerem que o efeito do mecanismo rompedor do solo facão foi positivo nas duas safras tanto em solo compactado como em solo normal. O mecanismo rompedor do tipo facão proporcionou maior efeito no crescimento radicular e menor resistência à penetração de raízes no solo.

Termos de indexação: Sistemas, Manejo do solo, Plantio direto.

INTRODUÇÃO

A soja é largamente cultivada sob práticas agrícolas mecanizadas, podendo ocorrer, com o cultivo intenso do solo e seu preparo em condições inadequadas, a formação de camadas compactadas, as quais oferecem resistência ao crescimento das raízes.

Os sistemas de manejo do solo têm a finalidade

de criar condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas. Todavia, o desrespeito às condições mais favoráveis para o preparo do solo e o uso de máquinas e implementos cada vez maiores e mais pesadas, podem levar a modificações na estrutura do solo.

A compactação é um dos principais processos de degradação física dos solos, sendo resultante da perda da estabilidade estrutural devido ao declínio da matéria orgânica associada ao intenso uso do solo, resultando em maior densidade, diminuição da porosidade total e da macroporosidade e aumento da resistência do solo (Cunha et al.,2009), criando um ambiente físico desfavorável ao crescimento das plantas (Giarola et al.,2007). Segundo Goedert et al. (2002), os principais efeitos negativos da compactação do solo são: aumento da resistência mecânica ao crescimento radicular, redução da aeração, disponibilidade de água e nutrientes e, conseqüentemente, decréscimo na produtividade agrícola.

Atualmente está sendo preconizado o emprego de semeadoras equipadas com facão associado ao disco de corte, para descompactação na linha de semeadura. Sistemas dessa natureza permitem a mitigação da compactação do solo mediante o aumento da porosidade e a redução da densidade e da resistência mecânica do solo à penetração no local específico onde crescerão as raízes da planta cultivada. Contudo, tais efeitos são significativos quando a compactação estiver restrita à camada superficial (Drescher et al., 2011).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de mecanismos rompedores na resistência à penetração e no desenvolvimento de raízes na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido nas safras 2013/14 e 2014/15, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, situada em Dourados, MS (22°16'42"S 54°49'13,7"W) com aproximadamente 408 metros de altitude. A



temperatura média anual é de 22,6 C° e a precipitação média anual é de 1.400,6 mm. O clima da região é classificado como Cwa - clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos (Fietz & Fisch, 2006). O solo da área foi caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico caulinitico (Embrapa, 2006). A (Tabela 1) apresenta dados de densidade do solo da área em estudo.

Tabela 1 - Densidade do solo da cultura da soja em um solo manejado com o uso do facão e disco em solo compactado e solo normal.

Solo	Equipamento	Densidade do solo (g cm ⁻³)
Compactado	Disco	1,26
	Facão	1,28
Normal	Disco	1,28
	Facão	1,24

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo estes: solo compactado com uso do facão (C/F), solo compactado com uso de disco (C/D), solo normal com uso de facão (N/F) e solo normal com uso de disco (N/D).

A unidade experimental apresentava 80 metros de comprimento por 50 metros de largura, compreendendo uma área de 400 m².

Foi realizada uma tentativa de aumentar a compactação do solo com o uso do trânsito controlado do rodado do trator no período de entressafra. Contudo, não verificou-se efeito significativo de tal operação na alteração da densidade do solo.

A cultivar de soja utilizada na área nas duas safras, foi a BRS 360, semeadas nos dias 8/10 safra 2013/14 e 22/10 safra 2014/15, com adubação de 300 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-20.

A semeadora foi utilizada com espaçamento entre linhas de 50 cm para o facão e 45 cm para o disco.

Para realizar a avaliação da resistência do solo à penetração mecânica (RP) utilizou-se o penetrômetro digital Falker, modelo PenetroLog-PLG 1020. Na determinação da RP foram realizados 5 pontos de amostragem dentro de cada tratamento, na profundidade de 0-40 cm.

Para determinações do desenvolvimento das raízes foram coletadas 5 plantas, dentro de cada repetição, em ambas as safras.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o software SISVAR

5.0 (Ferreira, 2008) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de camada compactada nas diversas formas de manejo de solo é quantificada pelos valores de resistência à penetração (RP), sendo que valores em torno de 2 a 4 MPa, segundo Arshad et al. (1996), e valores maiores de 2,0 MPa, segundo Tormena et al.(1998), são considerados limite crítico para influenciar o desenvolvimento das plantas. (Camargo & Alleoni 1997), concluíram que valores de RP acima de 2,5 MPa restringem o crescimento das raízes.

Os resultados da RP na camada 0-40 cm sugerem que os tratamentos não apresentam valores considerados críticos para o desenvolvimento das plantas, embora não diferindo estatisticamente (Figura 1). Porém, visualmente observa-se um efeito entre os tratamentos disco/facão no desenvolvimento radicular da soja.

Os resultados de RP encontrados, neste trabalho diferem dos resultados de Carneiro et al.(2009) e Cunha et al.(2012), ambos trabalhando em Latossolo Vermelho distrófico, os quais observaram diferença estatística entre solos de mata nativa e solos cultivados, fato não observado neste estudo.

Os baixos valores de RP encontrados nos tratamentos em estudo, considerando-se a camada avaliada, devem-se, possivelmente, ao pouco tempo de experimento no campo, uma vez que as amostras foram coletadas nas entrelinhas da cultura.

A importância do efeito dos mecanismos sulcadores da semeadora sobre a estratificação do perfil do solo manejado sob sistema plantio direto é citada por Genro Junior et al. (2004).

Koakoski et al.(2007), em estudos realizados em um Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa, observaram que o uso do facão proporcionou menores valores de resistência à penetração do que o disco duplo, independentemente da profundidade do solo. O comportamento das curvas de resistência à penetração se assemelha nos dois mecanismos rompedores, sendo o facão mais efetivo na faixa de 10 a 15 cm de profundidade.



Tabela 2. Comprimento de raízes da cultura da soja semeada com o uso do facão e disco em solo compactado e normal.

Solo	Equipamento	Safrá	
		2013/14	2014/15
----- cm -----			
Compactado	Disco	11,08 bc	25,20 c
	Facão	14,20 a	45,10 a
Normal	Disco	10,56 c	29,20 bc
	Facão	12,80 ab	38,30 ab

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Nesse sentido, Suzuki (2005) afirma que a avaliação do sistema radicular, mesmo que apenas visual, é um bom indicativo da condição física do solo.

Os resultados do comprimento de raízes sugerem que o efeito do mecanismo rompedor do solo facão foi positivo nas duas safras, tanto em solo compactado como em solo normal (**Tabela 2**).

Nesse sentido, trabalho de Collares et al.(2006) corroboram que tratamentos que não receberam compactação, as raízes atingiram maiores profundidades e tiveram melhor crescimento e distribuição mais uniforme no solo, enquanto em solo escarificado as raízes se distribuíram mais uniformemente no perfil do solo. No campo, os autores observaram que no plantio direto, as raízes conseguiram penetrar nos poros do solo, por eles serem maiores e contínuos, já no plantio direto com compactação adicionada, as raízes cresceram entre as fissuras dos pontos de fratura dos agregados e se concentraram na linha de semeadura, na qual o mecanismo sulcador da semeadora rompeu a camada superficial compactada.

Cada cultura apresenta um potencial de resistir aos efeitos da compactação. Na entrelinha da cultura, geralmente, encontra-se a maior resistência à penetração, pois na linha o disco de corte ou a haste tipo sulcador ou facão da semeadora rompe a camada de maior resistência, permitindo o crescimento do sistema radicular até os primeiros centímetros do solo.

De maneira geral, o objetivo dos mecanismos rompedores mecânico do solo é reduzir a densidade do solo e a resistência à penetração de raízes, aumentando a permeabilidade e reduzindo o efeito da compactação.

CONCLUSÕES

O mecanismo rompedor do tipo facão proporciona maior efeito no crescimento radicular e menor resistência à penetração de raízes no solo.

Na cultura da soja, em ambas as safras, o sistema de abertura de sulco tipo disco proporcionou menor efeito no crescimento radicular da soja comparado com o tipo facão. Esses efeitos positivos, tanto de raízes como de resistência à penetração, pode estar relacionado com o fato de que semeadora equipada com facão revolve mais o solo em área e em profundidade, na linha de semeadura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Embrapa Agropecuária Oeste, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro recebido.

REFERÊNCIAS

- ARSHAD et al, M.A. LOWERY, B. GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J.W.; JONES, A.J. (Ed.). Methods for assessing soil quality. Madison: Soil Science Society of America. Special publication: 1996,123-141.
- CAMARGO et al, O. A, ALLEONI, L. R. F. Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas, Piracicaba, p. 132,1997.
- CARNEIRO et al, M.A.C, SOUZA, E.D, REIS, E.F, PEREIRA, H.S, AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. R. Bras. Ci. Solo, 33:147-157, 2009.
- COLLARES et al, G.L. REINERT, D.J. REICHERT, J.M. KAISER, D.R. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. Pesquisa. Agropecuária Brasileira. 41:16 63-1674, 2006.
- CUNHA et al, E.Q.;STONE, L.F, FERREIRA, E.P.B. DIDONET, A.D, MOREIRA, J.A.A. Atributos físicos, químicos e biológicos do solo sob produção orgânica impactadas por sistemas de cultivo. Re. Bras. engenharia agrícola e ambiental. 16, 56-63, 2012.
- DRESCHER, M. S. Efeito residual de intervenções mecânicas para descompactação do solo manejado sob sistema plantio direto, 2011.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos, Centro nacional de pesquisa, do Rio de Janeiro. 2, 2006.



FERREIRA, D.F. SISVAR: Programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Recife, vol.6, p.36-41. 2008.

FIETZ, C. R. &, FISCH, G. F. O clima da região de Dourados, MS. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 32 p. 21 cm. (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, 85). 2006.

GENRO JUNIOR et al, S.A. REINERT, D.J . REICHERT, J. M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. R. Bras. Ci Solo, 28:477-484, 2004.

GIAROLA et al, N. F. B.; TORMENA, C. A.; DUTRA, A. C. Degradação física de um Latossolo Vermelho utilizado para produção intensiva de forragem. R. Bras. Ci. Solo. 31:863-873, 2007.

GOEDERT, W. J. SCHERMACK, M. J. FREITAS, F. C. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.2, p.223-227, 2002.

KOAKOSKI, A. et al. Desempenho de semeadora-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.42, n.5, p.725-731, 2007.

SUZUKI, L. E. A. S. Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 149p, 2005.

TORMENA, C.A. SILVA, A.P. LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. R. Bras. Ci Solo, 22: 573-581, 1998.

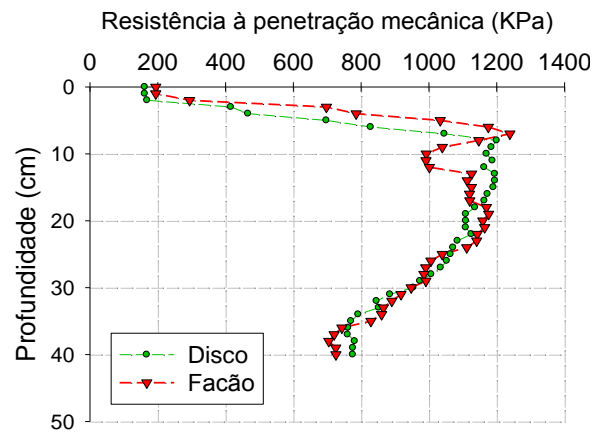


Figura 1 – Resistência mecânica a penetração de um LE distroférico argiloso avaliada após o cultivo da soja semeada com uso de facão ou disco.

