



XX Congreso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo

“EDUCAR para PRESERVAR el suelo y conservar la vida en La Tierra”

Cusco – Perú, del 9 al 15 de Noviembre del 2014
Centro de Convenciones de la Municipalidad del Cusco

UMIDADE VOLUMÉTRICA DE UM NITOSSOLO VERMELHO SOB DIFERENTES TIPOS DE SUBSOLAGENS

FINCATTO, D^{1*}; ROSA, D.P.da^{1,2}; PESINI, F.^{1,3}; ZENI, R.^{1,3}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão-RS

* Autor, Email: diefincatto@hotmail.com, Distrito Engenheiro Luiz Englert, s/n, Brasil, Sertão-RS, CEP: 99170-000, 54-99398283;

²Professor; Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Sertão-RS;

³Graduando em Agronomia; bolsista BICETS-IFRS Sertão, PIBITI-CNPq/IFRS, FAPEG

RESUMO Com a modernização da agricultura e adoção do sistema plantio direto (SPD), o solo não sofre revolvimento e a compactação não é minimizada pelo preparo dos cultivos sucessivos. Esses fatores promovem sérios problemas em relação à compactação. Nesse sentido, objetivo desse trabalho foi avaliar a influencia de diferentes tipos de subsolador no comportamento hídrico de um Nitossolo sob SPD, bem como, na cultura da soja. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2013/2014, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, tendo três tipos de manejo do solo: SPD7- sistema de plantio direto com sulcador atuando a 0,07m de profundidade; CMc - Cultivo mínimo com subsolador convencional e CMd - com subsolador dotado de disco de corte e rolo nivelador, ambos atuando a 0,25m de profundidade, tais manejos como estratégia para descompactar o solo. Para quantificação dos tratamentos foi mensurado a massa seca do sistema radicular e foliar, a produtividade e o teor de água do solo durante o crescimento e desenvolvimento da cultura. Em relação aos parâmetros da cultura em estudo, não houve diferença da massa seca do sistema radicular nem foliar entre os tratamentos, demonstrando que tais parâmetros não sofreram alteração pelos manejos. A mesma tendência seguiu a produtividade, embora o CMc tenha apontado uma maior produtividade. No quesito umidade volumétrica, o CMd apresentou teores mais elevados de umidade em relação aos demais manejos ao longo de todo o ciclo da cultura.

PALAVRAS CHAVES

Manejo do Solo; Compactação; Profundidade de sulcamento; ??

INTRODUÇÃO

Com a modernização da agricultura houve uma grande demanda por máquinas cada vez maiores e mais pesadas, acarretando o tráfego desenfreado desses veículos nas áreas de plantio. Isso, associado ao sistema plantio direto (SPD), ocasionou sérios problemas relacionados à compactação do solo, que não são minimizados pelo preparo do solo nos cultivos sucessivos (Streck et al., 2004). O tráfego desenfreado dessas máquinas vem ocasionando sérios problemas de compactação superficial do solo, que pode resultar no impedimento do crescimento do sistema radicular, bem como, limitar a absorção de nutrientes e causar estresse por falta de umidade, reduzindo a produtividade das culturas agrícolas (Bicki and Siemens, 1991).

Dentre os principais efeitos negativos relacionados à compactação do solo, temos o aumento da resistência ao crescimento radicular, a redução da aeração e da disponibilidade de água e nutrientes (Goedert et al., 2002). Segundo Silva et al., (2006), a água é um fator determinante para que ocorra compactação, pois facilita o ajuste das partículas e reduz a resistência dos agregados à deformação física do solo. De acordo com Pedrotti and Dias Junior, (1996) quando a compactação do solo começa a limitar o crescimento e desenvolvimento das culturas, tornam-se necessárias medidas recuperadoras que objetivem o rompimento da camada compactada.

Atualmente há algumas técnicas para mitigar esse problema, como o emprego da chamada escarificação biológica, que é caracterizada pela ação das raízes das culturas no solo. Nesse sentido, Primavesi (2002) afirma que o feijão guandu é uma boa opção, pois suas raízes atingem elevadas profundidades, e, além disso, são capazes de romper grossas camadas de solo. Outra técnica segundo Suzuki (2005), é a ação do disco de corte ou da haste sulcadora da semeadora, que rompe a camada de maior resistência, permitindo o crescimento do sistema radicular até os primeiros centímetros do solo. Já segundo Anjos (2000), o recomendável para os tratos culturais é a alternância entre ciclos (safras) consecutivos, mudando os métodos de mobilização, tais como gradagem, escarificação e subsolagem. Embora o uso de escarificadores ou subsoladores pode atenuar os efeitos da compactação do solo sobre a demanda de tração (Håkansson, 2005, Raper, 2005 e Rosa et al., 2012), há dúvidas em relação ao tempo de duração dos seus efeitos no solo, bem como, se tais efeitos mudam em relação ao tipo de subsolador.

Relacionado ao tipo de subsolador, Santos et al., (2014) comparou um subsolador convencional, apenas dotado de chassi, haste e roda delimitadora de profundidade contra um que além de tais mecanismos era equipado com disco de corte de palha e rolo nivelador/destorroador. Tais pesquisadores encontram diferenças visíveis na incorporação de palha, em que o primeiro subsolador manteve apenas 1/3 da palha sobre a superfície, contra 2/3 do subsolador dotado de disco, bem como, o primeiro alterou a rugosidade superficial do solo, fato negativo frente a um regime pluviométrico que irá resultar em maior erosão do solo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar comparar a influência de diferentes tipos de subsolador no comportamento hídrico de um Nitossolo Vermelho anteriormente manejado pelo sistema plantio direto.

METODOLOGIA

Local e tipo de solo

O experimento foi instalado e conduzido na área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Câmpus Sertão, delimitado pelas coordenadas 28°03'18"S e longitude 52°14'53"W, apresentando 670 m de altitude. O solo é classificado como Nitossolo Vermelho (Embrapa, 2006), ou Oxisol Udic no Soil taxonomic (2010). O clima da região é classificado em Cfa (Köppen), com chuvas bem distribuídas e temperaturas médias anual de 18.3°C. A área utilizada para o experimento foi conduzido com a cultura da soja (*Glycine max* L.) no ano agrícola 2013/2014, antecedida pela aveia preta (*Avena strigosa*).

Delineamento e tratamentos empregados

O delineamento experimental empregado foi de blocos ao acaso, com 8 repetições (parcelas de 4.1 x 12m) onde foram aplicados os tratamentos: SPD7- sistema de plantio direto com sulcador atuando a 7 cm de profundidade (testemunha); CMc - Cultivo mínimo realizado com um subsolador convencional e CMd - com subsolador dotado de disco de corte de palha e rolo nivelador, ambos atuando a 25 cm de profundidade, obedecendo à regulagem de acordo com o a relação entre espaçamento x profundidade de trabalho (1.5).

Qualificação dos tratamentos

Para quantificação dos tratamentos foi monitorado o teor de água no solo durante o desenvolvimento da soja, e medido a massa seca radicular, massa seca foliar e produtividade. O teor de água foi medido através da utilização do Hidrofarm, modelo HFM2030 da marca Falker®. Os sensores foram instalados ao nível do solo, medindo o teor de água por impedância, tal leitura representa a média de umidade num raio de 15 cm ao longo dos seus 20 cm comprimento. As coletas foram realizadas em capacidade de campo, sempre após um evento pluviométrico, perfazendo as leituras por 5 dias, avaliando dessa forma o ciclo de secagem do solo.

A massa seca do sistema radicular e foliar foi coletada no florescimento da cultura, para tal foi empregada a metodologia proposta por Hanway (1966), em que as plantas e cortadas na base são separadas o sistema radicular da parte foliar, posteriormente, secas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até atingir a massa constante.

Processamento dos dados

Os resultados foram processados em planilha eletrônica, após submetidos à análise de variância, teste de normalidade e por fim o teste de comparação entre médias pelo teste de Tukey a 1 e 5%, realizadas pelo software Assitat 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 visualiza-se o comportamento do teor de água do Nitossolo Vermelho em sistema de plantio direto (SPD), cultivo mínimo convencional (CMc) e cultivo mínimo de disco (CMd). Durante o crescimento e desenvolvimento da cultura da soja é visualizado as diferenças e oscilações entre as curvas, em que o solo sob CMd apresentou os maiores teores de água em relação aos demais. Isso se deve à maior cobertura superficial do solo e, conseqüentemente, a menor incorporação da cobertura vegetal proporcionada pelo subsolador dotado de disco de corte e rolo nivelador. Nesse sentido, trabalho realizado por Santos et al. (2014) demonstraram que esse tipo de subsolador mantém mais de 75% da palha sobre a superfície, contra 25% do outro subsolador. Esses resultados corroboram com os obtidos por Abrão et al. (1979), em que enfatizam que a cobertura presente no SDP resulta em maiores teores de matéria orgânica na superfície, aumentando assim a capacidade de retenção de água.

Outro fato encontrado que quanto maior foi o número de dias sem chuva maior foi a queda de teor de água no solo sob SD7 e CMc, como é visualizado entre os 38- 75 dias após a semeadura, em que a queda do teor de água do CMc foi de 47 para 40%, para SD7 foi de 45 para 37%, já para o CMd foi de 57 para 47%, ou seja, 10% contra 12% do SD7, considerando a umidade inicial da medição.

Em Latossolo Vermelho, Camara and Klein (2005) verificaram que a subsolagem promoveu maior condução da água no solo, demonstrando valores oito vezes superiores ao SDP. O SPD7 e o CMc apresentam os menores teores de água, que segundo estudo realizado por Carvalho et al., (1990) a perda de água é mais afetada pela forma de manejo dos resíduos do que pela cobertura morta presente sob o solo.

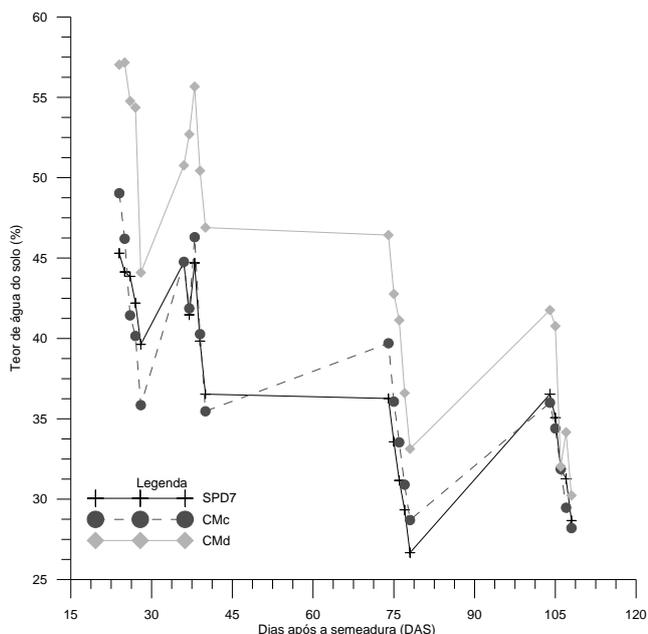


Figura 1. A) Umidade volumétrica do Nitossolo Vermelho sob sistema plantio direto com sulcador atuando a 0,07 m de profundidade (SPD7), cultivo mínimo realizado com subsolador convencional (CMc) e dotado de disco de corte e rolo nivelador (CMd). B) Regime pluviométrico durante o experimento.

Os resultados de massa seca do sistema radicular, foliar e a produtividade da soja encontram-se na tabela 1. Os manejos não geraram diferença significativa em tais parâmetros. Segundo Colares et al., (2004) o menor crescimento da parte aérea está associado à restrições ao acesso à água e nutrientes, causado pela compactação do solo. De acordo com os dados obtidos, tal fato parece concordante, pois, no manejo SPD7 obteve-se menor produtividade, contudo, não diferiu dos demais.

Tabela 1. Massa seca do sistema radicular, foliar e produtividade da soja em Nitossolo Vermelho submetido a sistema plantio direto e cultivo mínimo.

Manejo	Massa seca (g)		Prod. (kg.ha ⁻¹)
	raíz	foliar	
SPD7 ¹	11.171 a*	90.225 a	1865.64 a
CMc	10.508 a	96.011 a	2466.84 a
CMd	10.431 a	97.464 a	2197.74 a
CV(%)	16.03	14.24	29.78

* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

¹ SPD7 – sistema plantio direto com sulcador atuando a 0,07 m de profundidade; CMc - Cultivo mínimo realizado com subsolador convencional e CMd - com subsolador dotado de disco de corte e rolo nivelador; CV – coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

O manejo do solo pelo cultivo mínimo com subsolador dotado de disco de corte e rolo nivelador proporcionou maior teor de água do solo em relação solo ao manejado pelo cultivo mínimo com subsolador convencional e solo sob sistema de plantio direto. O crescimento radicular e foliar não foi afetado pelos sistemas de manejo, nas condições climáticas enfrentadas.

BIBLIOGRAFIA

- Abrão, P.U.R. Goefert, C.F. Guerra, M. Eltz, F.L.F. and Cassol, E.A. 1979. Efeitos de sistema de preparo do solo sobre características de um Latossolo Roxo distrófico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 3:169-172.
- Anjos, J.B. dos. Mecanização agrícola, manejo e conservação de solo. In: SOUZA LEÃO, P. C. de SOARES, J. M. (Ed.). *A viticultura no semi-árido brasileiro*. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. Cap. 10, p. 259-272, il.
- Bicki, T.J and. Siemens, J.C. Crop responses to wheel traffic soil compaction. 1991. *Transaction of American Society Agricultural Engineering*, 34: 909-913.
- Camara, R.K. and Klein, V.A. 2005. Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29: 789-796.
- Carvalho, F.L.C. Cogo, N.P. and Levien, R. 1990. Eficácia relativa de doses e formas de manejo do resíduo cultural de trigo na redução da erosão hídrica do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 14:227-234.
- Colares, G.C., Reinert, D.J. and Reichert, J.M. 2004. Desenvolvimento e funcionalidade de um penetrômetro de cone com taxa constante de penetração no solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 15., Santa Maria, 2004. Anais. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria. CD-ROM.
- Embrapa. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA 412 p.
- Goedert, W.J., Schermack, M.J. and Freitas, F.C. 2002. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37:223-227.
- Håkansson, I. 2005. Machinery-induced compaction of arable soils: incidence, consequences, counter-measures. Uppsala: Faculty of Natural Resources. 153p.
- Hanway, J.J. 1963. Growth stages of corn (*Zea mays*, L.). *Agronomy Journal*, 55:487-492.
- Pedrotti, A. and Dias JUNIOR, M.S. 1996. Compactação do solo: como evitá-la. *Agropecuária*, 9:50-52.
- Primavesi, A. 2002. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel.
- Raper, R.L. 2005. Agricultural traffic impacts on soil. *Journal of Terramechanics*, 42:259-280.
- Rosa, D.P. da Reichert, J.M. Mentges, M.I. Rosa, V.T. da Vieira, D.A. Reinert, D.J. 2012. Demanda de tração e propriedades físicas de um Argissolo em diferentes manejos e intensidades de tráfego. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47:118-126.
- Reichert, J.M. Suzuki, L.E.A.S. and Reinert, D.J. 2008. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: Ceretta, C.A. Silva, L.S. Reichert, J.M. (Org.). *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 5:49-134
- Santos, C.C. dos, ROSA, D.P. da, Pagnussat, L. Pesini, F. Fincatto, D. 2014. Subsolador com disco de corte de palha x subsolador convencional: Manutenção de palha e condição física de um solo sob plantio direto. *Revista de Agronomia e Veterinária IDEAU*, 1:25-36.
- Silva, F. de A.S. and Azevedo, C.A.V. de. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. Anais...In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva, S.R. Barros, N.F. and VILAS BOAS, J.E.B. 2006. Crescimento e nutrição de eucalipto em resposta à compactação de Latossolos com diferentes umidades. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, 30:759-768.
- SOIL SURVEY STAFF. 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11 th ed. United States Department of Agriculture, Washington, DC.
- Streck, C.A. Reinert, D.J. Reicher, J.M. and Kaiser, D.R. 2004. Modificações em propriedades físicas com a compactação do solo causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto. *Ciência Rural*, 34:755-760.
- Suzuki, L.E.A.S. 2005. Compactação do solo e sua influência nas propriedades físicas. Tese de Doutorado, Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria. 149p.