



Subsolador convencional x subsolador com disco de corte: influência nas propriedades físicas de um Nitossolo Vermelho.

Diego Fincatto⁽¹⁾; David Peres da Rosa⁽²⁾; Felipe Pesini⁽³⁾; Rodrigo Zeni⁽⁴⁾; Alisson Alves⁽¹⁾; César Fernando Teloken⁽¹⁾;

⁽¹⁾ Acadêmico no curso Bacharel em Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; bolsista BICTES-IFRS Câmpus Sertão; diefincatto@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, Sertão - RS, david.darosa@sertao.ifrs.edu.br; ⁽³⁾ Acadêmico no curso Bacharel em Agronomia, bolsista PIBIT-CNPq; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; Sertão, RS; ⁽⁴⁾ Acadêmico no curso Bacharel em Agronomia, Bolsista Fapeg; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; Sertão, RS.

RESUMO: Atualmente alguns fatores estão causando compactação excessiva, o qual é reduzida com a subsolagem, nesse contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades físicas de um Nitossolo Vermelho sob diferentes subsolagens. Os tratamentos foram: SPD – solo sob sistema plantio direto (testemunha); CMD – solo sob cultivo mínimo realizado com um subsolador dotado de disco de corte de palha, e rolo nivelador; CMC – solo sob cultivo mínimo realizado com um subsolador convencional. Ambos subsoladores foram regulados para atuar a uma profundidade de 0,25m. Foi mensurado as seguintes propriedades físicas do solo: a macroporosidade, a microporosidade, a porosidade total, a densidade do solo e a resistência mecânica do solo à penetração. Observa uma maior macroporosidade no SPD nas três profundidades analisadas, contudo não diferiu do CMD e CMC. A microporosidade, a densidade e a porosidade não diferiram entre os manejos, bem como a RP o qual aponta que após 26 meses da subsolagem não há mais efeito no solo desse implemento, sendo que esse implemento resultou em aumento da RP em profundidade.

Termos de indexação: Compactação do solo, Manejo do solo, Penetrometria.

INTRODUÇÃO

O Sistema Plantio Direto compreende em um conjunto de técnicas integradas que visam melhorar as condições ambientais (água-solo-clima) para explorar da melhor forma possível o potencial genético de produção das culturas (Primavesi & Primavesi, 2000), respeitando os três requisitos mínimos: não revolvimento do solo, rotação de culturas e uso de culturas de cobertura para formação de palhada. Entretanto, apesar de inúmeros benefícios alguns fatores estão causando frustrações com a adoção deste sistema, dentre estes destaca-se a o tráfego sistemático de

máquinas que pode promover compactação excessiva na superfície do solo (Tormena & Roloff, 1996) que está ocasionando mudanças significativas nas propriedades físicas dos solos Brasileiros.

A compactação do solo é um processo em que a porosidade e a permeabilidade ao ar e água são reduzidas, a resistência é aumentada e muitas mudanças ocorrem na estrutura do solo (Soane & Ouwerkerk, 1994). De acordo com Rosa et al. (2008), quando na presença de compactação, agricultores ainda que esporadicamente, utilizam a mobilização do solo através de subsoladores visando corrigir essa limitação. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades físicas de um Nitossolo Vermelho sob diferentes tipos de subsolador.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em julho de 2012 em um Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Sertão. A área vinha sendo manejada há pelo menos 14 anos sob sistema de plantio direto. A área passou pela seguinte rotação cultural: milho (*Zea mays*) - aveia branca (*Avena sativa* L.) – soja (*Glycine max* L.). A coleta das informações desse trabalho foram realizadas no florescimento da cultura do milho 2014/2015.

Tratamentos e amostragens

Os tratamentos no campo foram distribuídos em blocos ao acaso, com 7 repetições possuindo os seguintes tratamentos: SPD – sistema plantio direto (testemunha); CMD – solo sob cultivo mínimo realizado com um subsolador dotado de chassi, disco de corte de palha, hastes com ponteira subsoladora e rolo nivelador/destorroador; CMC – cultivo mínimo realizado com um subsolador convencional dotado apenas de chassi, haste com



ponteira subsoladoras. Ambos implementos foram regulados para atuar a uma profundidade de 0,25 m.

Para qualificação dos efeitos das estratégias de redução da compactação do solo, foram mensuradas as propriedades físicas do solo, sendo: a macroporosidade, a microporosidade, a porosidade total, a densidade e a resistência mecânica do Nitossolo Vermelho à penetração.

As amostras foram extraídas em cilindros de aço inoxidável, e no laboratório foram saturadas por 24h e encaminhadas para a mesa de tensão a base de areia, seguindo a metodologia proposta pela Embrapa (1997). As amostras foram extraídas após a semeadura do milho no florescimento. As profundidades em estudo foram: 0,05 m, 0,10 m, 0,15 m, os primeiros 0,15 m, segundo Reichert et al. (2008) é a profundidade de maior concentração das tensões geradas pelo tráfego, as demais foram escolhidas em função de uma análise prévia no perfil do solo quanto a sua resistência, abrangido assim as profundidades de maior variação.

Para medição da resistência mecânica do solo à penetração (RP) foi realizada no solo na capacidade de campo através do penetrológ, penetrômetro digital com armazenamento automático marca Falker®, configurado para a coleta de dados a cada 0,015 m e profundidade máxima de 0,4 m. Foi coletado esse dado na linha de semeadura e na entre-linha, para avaliar tais pontos.

Análise estatística

A análise estatística constou de teste de normalidade, análise de variância e teste de comparação entre médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, todas realizadas pelo Assit 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** visualiza-se os valores de macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi), porosidade total (Pt) e densidade do Nitossolo Vermelho (Ds) sobre os tratamentos em estudo. No solo sob SPD apresentou a maior Ma nas três profundidades analisadas, contudo, não foi suficiente para diferir do solo manejado pelo CMD e CMc, que apresentaram valores ao redor de 10% considerados críticos ao desenvolvimento das plantas (Reichert et al., 2008).

A mesma tendência, de não haver diferença entre os manejos, ocorreu na Mi, Pt e Ds em todas as profundidades estudadas o que aponta que transcorridos 26 meses de movimentação do solo pela subsolagem, não há mais efeito no solo.

Tormena et al. (2004) comparando propriedades físicas em solos sob o SPD contra o preparo do solo subsolado e gradeado, obteve maiores valores de porosidade total (Pt) e redução da Ds no segundo tratamento. Isto está vinculado ao tempo de ação do mesmo, o qual no trabalho foi de 3 anos, contudo, a diferença para esse trabalho foi que houve ação da grade.

A densidade do solo apresentou os menores valores na primeira profundidade (0,05 m), o que é esperado em função da mobilização dos mecanismos sulcadores da semeadora. Densidades restritivas foram encontrados apenas na profundidade de 0,15m no manejo CMD e CMc, que segundo Reichert et al. (2003) está entre 1,4-1,6 Mg.m⁻³.

Já na **tabela 2**, observa-se a resistência mecânica do solo à penetração (RP), em que na profundidade de 0,03 m apresentou os menores valores tanto na linha como na entrelinha, contudo não apresentou diferença entre os tratamentos. A partir dos 0,08 m, o manejo CMD e CMc apresentaram valores acima de 2000 kPa, que é restritivo ao crescimento de raízes (Taylor et al., 1966), que além de interferir no desenvolvimento das raízes das plantas e gera redução na infiltração de água do solo.

Analisando o perfil como um todo, aponta que não há mais efeito da subsolagem e, bem como, o solo encontra-se em condições piores do que estava, pois apresenta maior RP, menor macroporosidade e maior densidade do solo.

CONCLUSÕES

Após 26 meses da subsolagem, independentemente do tipo de subsolador, não há mais efeito nas propriedades físicas do Nitossolo Vermelho, sendo que aponta para piores condições do que o solo sob sistema de plantio direto.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao IFRS – Campus Sertão pela concessão das bolsas de iniciação tecnológica e pela concessão da área e implementos agrícolas.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA, 2006, 412 p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212 p.



PRIMAVESI, O. & PRIMAVESI, A. C. Caracterização qualitativa da matéria orgânica de adubos verdes conduzidos sobre Latossolos, na região de São Carlos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 26., 2000. Anais. Ilhéus: SBCS, 2000. CD-Rom.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S.; REINERT, D. J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 5: 49-134. 2008.

REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BRAIDA, J. A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. Ciência e Ambiente, 27: 29-48, 2003.

ROSA, D. P. da; REICHERT, J. M.; SATTLER, A.; REINERT, D. J.; MENTGES, M. I.; VIEIRA, D. A Esforços e mobilização provocada pela haste sulcadora de semeadora, em Latossolo escarificado em diferentes épocas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 43: 396-400, 2008.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009. Reno-NV-USA, 2009. Anais. USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. CD-ROM.

SOANE, B.D. & OUWERKERK, C. van. Soil compaction problems in world agriculture. In: SOANE, B.D. & OUWERKERK, C. van, eds. Soil compaction in crop production. Netherlands: Elsevier. p.01-21. 1994.

TAYLOR, H. M., ROBERSON, G. M.; PARKER, J. J. Soil strength - root penetration relations to medium to coarse - textured soil materials. Soil Science, 102:18- 22, 1966.

TORMENA, C.A. & ROLOFF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 20: 333-339, 1996.

TORMENA, C. A.; VIDIGAL FILHO, P. S.; GONÇALVES, A. C. A.; ARAÚJO, M.A. Influência de diferentes sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 8: 65-71, 2004.

Tabela 1 - Macroporosidade (Ma), Microporosidade (Mi), Porosidade Total (Pt) e Densidade do Solo (Ds) ao longo das profundidades (Prof.) do Nitossolo Vermelho sob sistema de plantio direto e cultivo mínimo.

Prof. (m)	Ma	Mi	Pt	Ds	
	-----%-----			Mg.m ⁻³	
0,05	SPD ¹	16,09 ns	42,49 ns	58,59 ns	1,12 ns
	CMd	12,70	43,38	56,08	1,14
	CMN	13,11	42,38	55,50	1,18
	CV (%)	15,46	9,35	4,2	7,16
0,10	SPD	12,37 ns	47,48 ns	59,86 ns	1,35 ns
	CMd	10,50	52,53	63,03	1,38
	CMN	12,43	47,62	60,05	1,35
	CV (%)	11,78	11,79	10,36	6,87
0,15	SPD	12,52 ns	47,86 ns	60,38 ns	1,34 ns
	CMd	10,74	46,45	57,20	1,42
	CMN	10,95	43,02	53,97	1,43
	CV (%)	15,23	7,13	14,78	7,94

* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$). ¹ SPD – plantio direto com sulcador atuando a 0,07 m de profundidade (testemunha); CMd – solo sob cultivo mínimo realizado com um subsolador dotado de disco de corte de palha e rolo nivelador; CMc – cultivo mínimo realizado com um subsolador convencional sem disco para corte de palha; CV – coeficiente de variação.

Tabela 2 - Resistência do Nitossolo Vermelho à penetração (kPa) na linha de semeadura (L.) e na entrelinha (E. L.) nos diferentes manejos e profundidades

Manejo	Profundidade (m)							
	0,03		0,08		0,15		0,25	
	L	EL	L	EL	L	EL	L	EL
SPD ¹	541,85 ns	728,78 ns	1151,1 ns	1154,29 ns	1214,28 ns	1178,55 ns	1164,8 ns	1155,35 ab
CMd	488,85	743,07	2128,81	2139,35	2151,64	2162,65	2162,68	2172,37 a
CMN	848	941	3140,41	3155,62	3172,11	3167,07	3145,04	3133,26 b
CV (%)	8,23	7,30	7,24	6,06	7,07	5,21	3,20	1,73

* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$), ns – não significativo;. ¹ SPD – Sistema plantio direto com sulcador atuando a 0,07 m de profundidade (testemunha); CMd – solo sob cultivo mínimo realizado com um subsolador dotado de disco de corte de palha e rolo nivelador; CMc – cultivo mínimo realizado com um subsolador convencional sem disco para corte de palha; CV – coeficiente de variação.