



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

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

<sup>(1)</sup> 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](mailto:diefincatto@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, Sertão - RS, [david.darosa@sertao.ifrs.edu.br](mailto:david.darosa@sertao.ifrs.edu.br); <sup>(3)</sup> 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; <sup>(4)</sup> 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<sup>-3</sup>.

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 <sup>-3</sup>	
0,05	SPD <sup>1</sup>	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 ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup> 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 <sup>1</sup>	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;. <sup>1</sup> 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.