

USO DE NABO FORRAGEIRO COMO TÉCNICA DE MELHORIA FÍSICA EM SOLO COMPACTADO

RENAN CASAGRANDE¹, DAVID PERES DA ROSA², PAULO H. CONTE³, ARTUR ZANCAN³, GABRIEL DA COSTA FOLLMER³, KÉZIA DE SÁ DA S. CONCEIÇÃO⁴

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Núcleo de Estudos em Solo e Máquinas Agrícolas (NESMA), Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS, Sertão – RS, (54) 99939-7792, renan.casa25@gmail.com

² Eng. Agrícola, Prof. Doutor do IFRS-Campus Sertão, NESMA, Sertão – RS, david.darosa@sertao.ifrs.edu.br

³ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, IFRS – Campus Sertão, Sertão – RS.

⁴ Acadêmica do curso Licenciatura em Ciências Biológicas, IFRS – Campus Sertão, Sertão – RS.

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: O objetivo deste trabalho é qualificar o efeito da melhoria física do solo compactado através do uso de nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). O experimento foi conduzido em Nitossolo Vermelho sob delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema bifatorial, sendo o fator 1 intensidade de tráfego (0, 2 e 4 passadas) e fator 2 uso de plantas descompactadoras (0, 10, 15 e 30 kg ha⁻¹), cultivadas nas safras agrícolas de 2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020. Para quantificação e qualificação dos efeitos foram coletada a resistência mecânica do solo à penetração nas camadas de 0 a 5, 6 a 10, 11 a 15 e 16 a 30 centímetros, verificando a área de atuação das plantas descompactadoras. De acordo com análises estatísticas, os valores variaram de 53,25 kPa a 1609,75 kPa em diferentes profundidades, diferindo estatisticamente entre si, demonstrando que o nabo forrageiro tem influência significativa na descompactação do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Plantio direto, escarificação biológica, tráfego.

USE OF RADISH AS PHYSICAL IMPROVEMENT TECHNIQUE IN COMPACTED SOIL

ABSTRACT: The objective of this work is to qualify the effect of physical improvement of the compacted soil through the use of radish (*Raphanus sativus* L.). The experiment was carried out in a Red Nitosoil under a randomized block design in a bifactorial scheme, with factor 1 being traffic intensity (0, 2 and 4 passes) and factor 2 using decompressing plants (0, 10, 15 and 30 kg ha⁻¹, grown in the 2017/2018, 2018/2019 and 2019/2020 agricultural crops. For quantification and qualification of the effects, the mechanical resistance of the soil to penetration in the layers of 0 to 5, 6 to 10, 11 to 15 and 16 to 30 centimeters was collected, checking the area of operation of the decompressing plants. According to statistical analyzes, the values ranged from 53.25 kPa to 1609.75 kPa at different depths, differing statistically from each other, demonstrating that radish has a significant influence of soil decompression.

KEYWORDS: No-tillage, biological chiseling, traffic.

INTRODUÇÃO: O sistema de plantio direto (SPD) vem sendo amplamente utilizado por agricultores no Brasil. Este sistema resolveu vários problemas em relação a conservação do solo, trazendo diversos benefícios para a lavoura, porém ao longo da utilização deste sistema de manejo surgiram alguns problemas relacionados a compactação (ROSA *et al.*, 2012) da estrutura física do solo. Estes problemas geralmente são provocados pelo uso intensivo de máquinas em condições com alta umidade (HÅKANSSON, 2005), o que acaba provocando alterações danosas às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando diretamente no desenvolvimentos da planta. A compactação aumenta também a resistência mecânica do solo à penetração, ampliando a densidade do solo e reduzindo a macroporosidade (REICHERT *et al.*, 2016). Relativo à compactação em subsuperfície, há alteração da distribuição do sistema radicular ao longo do perfil do solo (FOLONI *et al.*, 2003), resultando em um gasto de energia da planta para explorar o solo em busca de água e nutrientes, conseqüentemente, reduzindo o potencial de desenvolvido da parte foliar. Como estratégia de melhoria da estrutura física do solo compactado há técnicas classificadas como mecânicas, químicas e biológicas, esta é através da utilização de culturas com sistema radicular agressivo, capazes de romper camadas compactadas, dentre estas há o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), proporcionando um rompimento mais uniforme da camada compactada, além de reciclar nutrientes após a senescência (FIORIN, 1999), no entanto, há poucas pesquisas. O objetivo é verificar o efeito do uso do nabo forrageiro na resistência à penetração do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na área experimental do Núcleo de estudos em solos e máquinas agrícolas (NESMA) do IFRS Campus Sertão (Figura 1 B), em um Nitossolo Vermelho (STRECK *et al.* 2008). O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema bi-fatorial, em que fator 1 foi densidade de semeadura do nabo em 0, 10, 15 e 30 kg ha⁻¹, e fator 2 foi a intensidade de tráfego de um trator e pulverizador (5,9 Mg), sendo três níveis de 0, 2 e 4 passadas. Foi realizada a análise de resistência à penetração (RP) na pós emergência da soja (safra 2019/2020), por meio de um penetrômetro de campo da marca Falker®, separando os dados por camadas, sendo 0-5, 6-10, 11-15 e 16-30 cm de profundidade. A compactação da área foi utilizando um trator New Holland® modelo TL95E, com 95cv de potência nominal, com um pulverizador hidráulico Kuhn® Poter 600, de 680L, juntos totalizaram 5,6 Mg (Figura 1 A), a este foram adicionados 400kg de peso metálico, o que resultou em 5,9 Mg. A análise de variância foi feita no programa Assisat e submetida ao teste de Tukey 5%, enquanto que as tabelas foram confeccionadas pelo programa Microsoft Excel®.

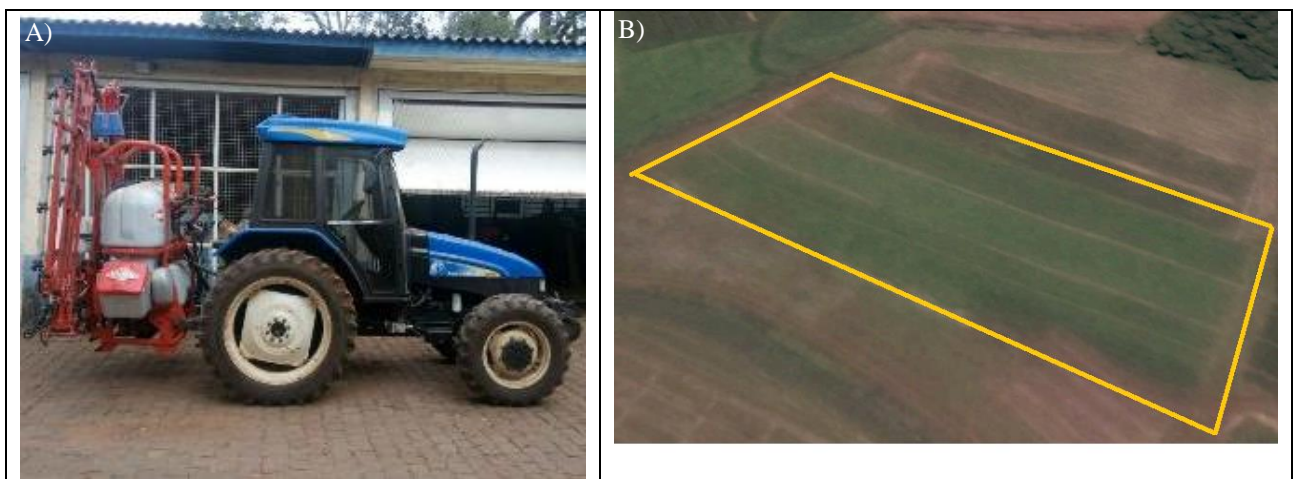


FIGURA 1. A) Trator utilizado na compactação do experimento. B) Área experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nas tabelas 1 e 2 encontram-se as avaliações estatísticas realizada nos dados de RP após a semeadura da soja. Nota-se diferenças em todas as camadas, sendo que ao longo do perfil a resistência vai aumentando, fato esperado, pelo aumento no teor de argila. É possível visualizar o melhor resultado na camada 0 a 5 cm nas densidades de 10 e 15 kg ha⁻¹ em tratamentos de 0 e 4 passadas, e a maior resistência na densidade de 10 kg ha⁻¹ quando realizado 2 passadas de trator (234,5 kPa). Na camada de 6 a 10 cm, os menores valores de RP ainda foram encontrados nas densidades de 10 na intensidade T0 e T4, contudo, tais camadas estão com valores baixos, bem inferior ao restritivo para o desenvolvimento de plantas, 3500 kPa (TORMENA *et al.*, 2007).

TABELA 1. Resistência mecânica média à penetração (kPa) do Nitossolo nas camadas de 0 – 5 cm e 6 – 10 cm sob diferentes densidades de nabo forrageiro em níveis de tráfego, durante pós semeadura da soja (2019/2020) e teste F.

Manejo Camada	0-5cm			6-10cm		
	T0	T2	T4	T0	T2	T4
N0	172,80 a ¹ A ²	61,90 bB	183,96 aA	408,65 bB	269,40 bbC	638,00 aA
N10	76,30 bC	234,50 aA	145,25 aB	269,40 cB	355,20 bAB	359,10 bA
N15	90,41 bAB	60,26 bB	136,35 aA	565,65 aA	176,60 cC	380,25 bB
N30	104,50 bB	53,25 bC	181,80 aA	438,55 bB	528,51 aA	356,95 bB
N	**	**	**	**	**	**
T	**	**	**	**	**	**
N x T	**	**	**	**	**	**
CV %	28,22			15,56		

N0 – nabo a 0 kg ha⁻¹; N10 – 10 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro; N15 – 15 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro N30 – 30 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro; T0 – Sem indução de tráfego; T2 – com indução de duas passadas de tráfego e T4 – com 4 passadas.

¹Médias representam colunas; ²Médias representam linhas. Letras maiúsculas e minúsculas seguida na mesma coluna não diferiram pelo teste de Tukey a probabilidade de 5%. **: significativo a P<0,01; CV: coeficiente de variação

Na camada de 11-15 cm (TABELA 2) encontra-se o melhor resultado de RP na densidade de semeadura de 15 kg ha⁻¹ em 4 passadas (573,30 kPa), mas quando é dobrado a população de plantas no mesmo tratamento, observa-se o maior valor da camada (1527,42 kPa). Na ultima camada do perfil, 16 a 30 cm ainda há efeito reduzido da densidade de semeadura de 10 kg ha⁻¹ na intensidade de 2 passadas (1219,86 kPa), enquanto que aos 30 kg ha⁻¹ encontra-se o pior valor de RP (1609,75 kPa), o que resulta em uma maior dificuldade das plantas cultivadas em emitir e expandir o sistema radicular. Altas densidades de solo distorcem o sistema radicular de plantas, fazendo-as procurarem por poros já existentes (CUBILLA *et. al.* 2002)

TABELA 2. Resistência mecânica média à penetração (kPa) do Nitossolo Vermelho na camada de 11-15 cm e 16-30cm sob diferentes densidades de nabo forrageiro em níveis de tráfego, durante pós semeadura da soja (2019/2020) e teste F.

Manejo/ Camada	11-15cm			16-30cm		
	T0	T2	T4	T0	T2	T4
N0	1084,55 b ¹ B ²	854,95 bcC	1458,20 aA	1489,12 aA	1507,50 bA	1540,56 aB
N10	967,85 bA	808,15 cB	1046,30 bA	1327,26 bB	1219,86 cB	1466,21 bA
N15	1296,95 aA	973,10 abB	570,30 cC	1533,61 aA	1543,43 bA	1324,78 cB
N30	763,65 cC	1135,10 aB	1527,42 aA	1609,75 aAB	1712,66 aA	1594,65 aB
N	**	**	**	**	**	**
T	**	**	**	ns	ns	ns

N x T	**	**	**	**	**	**
CV%	10,27			5,37		

N0 – nabo a 0 kg ha⁻¹; N10 – 10 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro; N15 – 15 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro N30 – 30 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro; T0 – Sem indução de tráfego; T2 – com indução de duas passadas de tráfego e T4 – com 4 passadas.

¹Médias representam colunas; ²Médias representam linhas. Letras maiúsculas e minúsculas seguida na mesma coluna não diferiram pelo teste de Tukey a probabilidade de 5%. ns: não significativo; **: significativo a P<0,01; CV: coeficiente de variação

CONCLUSÕES: O manejo de plantas descompactadoras a 10 kg ha⁻¹ realiza um processo de escarificação no solo favorável na profundidade a partir de 10cm. A densidade de 30 kg ha⁻¹ mostrou-se a pior escolha para cobertura, devido a não oferecer um efeito descompactador favorável, quando em comparação às outras densidades estudadas.

REFERÊNCIAS:

- BERGAMIN, A.C.; VITORINO, A.C.T.; FRANCHINI, J.C.; SOUZA, C.M.A.D., SOUZA, F.R.D. Compactação em um Latossolo Vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 3, p. 681-691, 2010.
- CUBILLA, M.; REINERT, D.J.; AITA, C.; REICHERT, J.M. Plantas de cobertura do solo: uma alternativa para aliviar a compactação em sistema plantio direto. **R. Plantio Direto**, v. 71, p. 29-32, 2002.
- FIORIN, J. E. Plantas recuperadoras da fertilidade do solo. **Curso sobre aspectos básicos de fertilidade e microbiologia do solo em plantio direto**, v. 3, p. 39-55, 1999.
- FOLONI, J.S.S.; CALONEGO, J.C.; LIMA, S.L. de. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 8, p. 947-953, 2003.
- HÅKANSSON, I. **Machinery-induced compaction of arable soils**. 2005.
- OLIVEIRA, J.G.R.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M.F. de; BARBOSA, G.M.C. de; FILHO, J.T. Erosão no plantio direto: Perda de solo, água e nutrientes. **Boletim de Geografia**, v. 30, n. 3, p. 91-98, 2012.
- REICHERT, J.M.; ROSA, V.T. da; VOGELMANN, E.S.; ROSA, D.P. da; HORN, R.; REINERT, D.J.; DENARDIN, J.E. Conceptual framework for capacity and intensity physical soil properties affected by short and long-term (14 years) continuous no-tillage and controlled traffic. **Soil and Tillage Research**, v. 158, p. 123-136, 2016.
- ROSA, D.P. da; REICHERT, J.M.; MENTGES, M.I.; ROSA, V.T.D.; VIEIRA, D.A.; REINERT, D.J. Demanda de tração e propriedades físicas de um Argissolo em diferentes manejos e intensidades de tráfego. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 118-126, 2012.