

Sistemas de manejo após culturas de inverno e sua influência na resistência à penetração em Latossolo Vermelho Eutroférico⁽¹⁾

Poliana Ferreira da Costa⁽²⁾, Loreno Egídio Taffarel⁽³⁾, Jeferson Tiago Piano⁽⁴⁾, Deise Dalazen Castagnara⁽⁵⁾, Paulo Sérgio Rabello de Oliveira⁽⁶⁾, Edmar Soares de Vasconcelos⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UNIOESTE.

⁽²⁾ Mestranda em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. poliferreiradacosta@hotmail.com; ⁽³⁾ Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁴⁾ Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁵⁾ Pós Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁶⁾ Docente, Doutor, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁷⁾ Docente, Doutor, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

RESUMO: O sistema de semeadura direta, associado à utilização de plantas de cobertura pode manter a qualidade do solo, melhorando e, ou, preservando seus atributos físicos em condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal. Objetivou-se com o trabalho verificar a influência das culturas de inverno manejadas química (glifosato) e mecanicamente (rolo faca), sobre a resistência a penetração mecânica de um Latossolo Vermelho Eutroférico. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema de faixas com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro diferentes culturas de inverno (aveia IPR 126, crambe FMS Brilhante, trigo BRS Tarumã e Nabo forrageiro cultivar comum) nas faixas A e os diferentes manejos nas faixas B (químico e mecânico). Foram analisadas características de resistência à penetração nas camadas de 0 a 5, 5 a 10, 10 a 15, 15 a 20, 20 a 25, 25 a 30 e 30 a 35 cm de profundidade do solo após a sucessão das culturas e manejos. Os resultados obtidos demonstraram que as culturas de inverno estudadas sob manejos químico e físico cultivadas num Latossolo Vermelho Eutroférico não alteraram a propriedade física de resistência a penetração do solo nas diferentes camadas avaliadas.

Termos de indexação: compactação do solo, plantio direto, densidade.

INTRODUÇÃO

Com a intensa utilização de tecnologias voltadas à motomecanização das operações agrícolas, o processo de compactação do solo causado pelo tráfego é um fator limitante à obtenção de maiores produtividades. Aliado a isso, ocorreu a adoção do sistema conservacionista de preparo do solo, onde o este deixou de ser revolvido e a compactação

presente deixou de ser aliviada pelo preparo nos cultivos sucessivos (Streck et al., 2004).

O processo de compactação do solo, ao aumentar a sua densidade e a sua resistência mecânica à penetração (RP), bem como ao reduzir o volume de macroporos, a capacidade de infiltração de água, a aeração e a condutividade hidráulica afeta o desenvolvimento radicular, resultando na diminuição da produtividade das culturas (Beutler et al., 2005). Trabalhos como de Genro Junior et al. (2004) destacam a importância da verificação da resistência à penetração (RP) na identificação de camadas compactadas no solo.

Para a descompactação do solo a utilização de espécies de plantas de cobertura, sobretudo com a utilização da rotação de culturas em espécies com sistema radicular bastante agressivo, faz-se necessário, pois além da proteção da superfície do solo com a presença de resíduos vegetais, as raízes dessas espécies irão se decompor, deixando canais que proporcionarão o aumento do movimento de água e a difusão de gases (Müller et al., 2001).

Segundo Capeche et al. (2008), os benefícios das plantas de cobertura podem ser ainda complementados, como na manutenção de elevadas taxas de infiltração de água pelo efeito combinado do sistema radicular e da cobertura vegetal; promoverem grande e contínuo aporte de massa vegetal ao solo, de maneira a manter, ou até mesmo elevar o teor de matéria orgânica; atenuarem a amplitude térmica e diminuir a evaporação.

O uso de plantas de cobertura com sistema radicular pivotante, tem sido uma alternativa para amenizar a impedância mecânica do solo. Neste contexto, objetivou-se com o trabalho avaliar os efeitos do cultivo de trigo duplo propósito BRS Tarumã, aveia branca IPR 126, nabo forrageiro e crambe submetidos aos manejos mecânico e



químico na resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Eutroférico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, em área agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste Paraná - Câmpus Marechal Cândido Rondon, localizado na região Oeste do Paraná, sob latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400 m, em Latossolo Vermelho Eutroférico (Embrapa, 2006).

O clima da região segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfa, clima subtropical úmido com temperaturas médias anuais variando entre 17°C e 19°C e precipitação média anual de 1500 mm. (Caviglione et al., 2000).

Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema de faixas, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro diferentes culturas de inverno (aveia IPR 126, crambe FMS Brilhante, trigo BRS Tarumã e Nabo forrageiro cultivar comum) nas faixas A de 5 x 40 metros e os diferentes manejos nas faixas B: (químico glifosato e mecânico rolo faca) de 20 x 23 metros.

A implantação das culturas de cobertura de inverno foi realizada pela semeadura direta no dia 24 de abril, com adubação de 16, 40 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. As adubações em cobertura foram realizadas com uréia (90 kg ha⁻¹ de N), no período em que a aveia e o trigo estavam em estágio de perfilhamento. O manejo foi realizado 90 dias após a semeadura, sendo o mecânico realizado com rolo faca e químico com a aplicação de herbicida glifosato (glifosato-sal de isopropilamina 480 g L⁻¹) na dose de 3 L ha⁻¹, com um volume de calda de 150 L ha⁻¹.

A determinação da resistência do solo à penetração foi realizada 30 dias após a realização dos manejos culturais com a utilização de um penetrômetro de impacto modelo Stolf (STOLF et al., 1983). Foram tomadas as leituras em dois pontos distintos e aleatórios em cada parcela, até a profundidade de 0,40 m. Os dados obtidos no campo na unidade de impactos/decímetro foram transformados em MPa, conforme descrito por Stolf (1991).

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as camadas de profundidade de solo estudadas, não houve efeito significativo dos manejos do solo, químico e mecânico, ($P > 0,05$) sobre a resistência à penetração (**Tabela 1**).

De acordo com United States Department of Agriculture (1993) o valor considerado como limitante e causador de forte restrição ao crescimento radicular para muitas culturas anuais é 2,0 Mpa, porém pode variar segundo a textura e teor de matéria orgânica do solo. Os valores obtidos na unidade experimental variaram de 1,17 MPa à 4,33 MPa, nas diferentes camadas e diferentes manejos do solo.

Em estudo conduzido por Moreti et al. (2006), com objetivo de estudar a influência de diferentes sistemas de manejos no movimento de água e na resistência de um Latossolo Vermelho Eutroférico, concluíram que, para a resistência a penetração, não houve diferença significativa entre os tratamentos estudados, que foram dois sistemas de semeaduras (direta e convencional), antes e após a implantação de plantas de cobertura, adubações orgânicas e minerais.

A profundidade que apresentou maiores valores para a resistência à penetração foi a camada de 0,15 a 0,20 m do solo com médias de 4,33 e 3,83 MPa (**Tabela 1**). De Maria et al. (1999) estudaram sistemas de preparo do solo (grade pesada e semeadura direta) e concluíram que houve compactação do solo entre 0,10 e 0,30 m e 0,10 e 0,20 m, respectivamente, avaliada por meio da resistência do solo.

Genro Junior et al., (2004) verificaram, a resistência à penetração de um Latossolo Argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas uma grande variação temporal e foi associada à variação da umidade do solo para cada condição de densidade do solo ou estado de compactação. Nesta mesma avaliação os autores obtiveram o maior estado de compactação do solo na camada em torno de 0,10 m de profundidade e o menor na camada superficial, até 0,07 m. Beutler e Centurion (2003) observaram que o diâmetro médio e a massa de matéria seca de raízes de soja aumentaram até um valor de RP de 2,07 MPa e 1,99 MPa,



respectivamente.

De forma geral, em todos os tratamentos os manejos mecânicos apresentaram maiores valores de resistência à penetração mecânica que os manejos químicos, entretanto estatisticamente não diferiram entre si (**Tabela 1**). Esses resultados devem-se ao tráfego de maquinários para o manejo mecânico, o qual foi mais intenso, pois segundo Flowers e Lal (1998), a principal causa da compactação em solos agrícolas é o tráfego de máquinas.

CONCLUSÃO

O cultivo de aveia IPR 126, crambe FMS Brilhante, trigo BRS Tarumã e Nabo forrageiro cultivar comum bem como seu manejo químico ou mecânico após 90 dias de desenvolvimento não alterou a resistência a penetração de um Latossolo Vermelho Eutroférico a camada de 0,35 m de profundidade.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; ROQUE, C.G.; FERRAZ, M.V. Densidade relativa ótima de Latossolos Vermelhos para a produtividade de soja. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29: 843-9, 2005.

BEUTLER A. N.; CENTURION, J. F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:849-856, 2003.

CAPECHE, C. L. et al. Estratégias de recuperação de áreas degradadas, EMBRAPA, Rio de Janeiro, 2008.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná. Londrina: IAPAR. 2000.

DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23: 703-709, 1999.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FLOWERS, M.D.; LAL, R. Axle load and tillage effects on soil physical properties and soybean grain yield on a

molicochraqualf in northwest Ohio. *Soil & Tillage Research*, 48: 21-35, 1998.

GENRO JUNIOR, S. A.; REINERT, D. J. e REICHERT, J. M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo Argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. *Rev. Bras. Ciência do Solo*, 28: 477-484, 2004.

MORETI, D.; ALVES, M. C.; PEROZINI, A. C.; PAZ GONZÁLEZ, A.; SILVA, E. C. Condutividade hidráulica e resistência a penetração do solo influenciadas por diferentes sistemas de manejo, 31: 29-42, 2006.

MÜLLER, M.M.L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C.A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 25: 531-538, 2001.

STRECK, C.A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; KAISER, D.R. Modificações em propriedades físicas com a compactação do solo causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto. *Ciencia Rural*, 34:755-760, 2004.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI-NETO, V.L. Recomendação para uso do penetrômetro de impacto modelo, 1:18-23, 1983.

United States Department of Agriculture - USDA, Soil survey manual. Washington, DC, USA, Soil Survey Division Staff, 1993. 437p. (Handbook, 18).

Tabela 1. Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Eutroférico após implantação com as culturas de aveia, crambe, nabo e trigo submetidas aos manejos mecânico e químico.

Profundidade (m)	Cultura	Aveia	Crambe	Nabo	Trigo	Média	CV1 (%)	CV2 (%)	CV3 (%)
0 a 0,5	Mecânico	1,00	1,17	1,00	1,00	1,04A			
	Químico	1,00	1,00	1,33	1,33	1,17A	22,59	30,30	30,30
	Média	1,00a	1,08a	1,17a	1,17a				
0,5 a 0,10	Mecânico	3,00	3,67	3,00	3,00	3,17A			
	Químico	2,67	3,33	3,00	3,33	3,08A	18,09	17,28	15,55
	Média	2,83a	3,50a	3,00a	3,17a				
0,10 a 0,15	Mecânico	4,00	4,00	4,33	3,67	3,87A			
	Químico	3,00	4,00	3,33	3,67	3,50A	35,14	16,33	16,33
	Média	3,50a	4,00a	3,83a	3,67a				
0,15 a 0,20	Mecânico	4,33	4,33	5,00	3,67	4,33A			
	Químico	4,00	4,33	3,33	3,67	3,83A	22,91	8,66	25,33
	Média	4,17a	4,33a	4,17a	3,67a				
0,20 a 0,25	Mecânico	4,33	4,33	4,33	3,33	4,08A			
	Químico	3,33	4,00	3,33	3,67	3,58A	24,79	33,25	16,56
	Média	3,83a	4,17a	3,83a	3,50a				
0,25 a 0,30	Mecânico	3,67	3,67	4,00	3,33	3,67A			
	Químico	3,00	3,67	3,00	2,67	3,08A	28,94	30,24	22,90
	Média	3,33a	3,67a	3,50a	3,00a				
0,30 a 0,35	Mecânico	3,00	3,00	3,33	2,67	3,00A			
	Químico	2,67	2,67	2,00	2,33	2,42A	35,08	32,85	29,19
	Média	2,83a	2,83a	2,67a	2,50a				

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, em cada característica, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. 1(CV1), Coeficiente de variação para as culturas; 2(CV2), Coeficiente de variação para manejos; 3(CV3), Coeficiente de variação para a interação culturas e manejos.