

Culturas de inverno sob manejos mecânico e químico e sua influência sobre os atributos físicos do solo⁽¹⁾

Milciades Ariel Melgarejo Arrua⁽²⁾, Poliana Ferreira da Costa⁽³⁾, Deise Dalazen Castagnara⁽⁴⁾, Jeferson Tiago Piano⁽⁵⁾, Loreno Egídio Taffarel⁽⁶⁾, Paulo Sérgio Rabello de Oliveira⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UNIOESTE.

⁽²⁾ Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil, milciades_melgarejo@hotmail.com; ⁽³⁾ Mestranda em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.; ⁽⁴⁾ Pós Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁵⁾ Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; ⁽⁶⁾ Doutorando em Agronomia, 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 manejo que é empregado ao solo representa um fator fundamental que pode influenciar os atributos físicos do solo. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos sobre os atributos físicos do solo de diferentes manejos de cereais de inverno. O trabalho foi desenvolvido em área experimental da Universidade Estadual do Oeste Paraná - Campus Marechal Cândido Rondon, em Latossolo Vermelho Eutrófico (LVe). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema de faixas, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro diferentes culturas de inverno (Aveia IPR 126, Crambe Cultivar FMS Brilhante, Trigo BRS Tarumã e Nabo Forrageiro Cultivar Comum) nas faixas A, os diferentes manejos nas faixas B: químico (glifosato) e mecânico (rolo faca). Os atributos do solo (macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade) foram determinados através da coleta de anéis volumétricos, na camada de 10 a 20 cm de profundidade, 30 dias após a realização do manejo das culturas de inverno. A aveia, crambe, nabo forrageiro e trigo quando utilizadas para adubação verde, com manejo químico (herbicida), ou mecânico (rolo-faca) aos 90 dias após a semeadura, não promovem alterações dos atributos físicos do solo (macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo), na camada 10 a 20 cm de profundidade.

Termos de indexação: macroporosidade, microporosidade, densidade do solo.

INTRODUÇÃO

A adoção de tecnologias fundamentadas em bases conservacionistas como o sistema plantio

direto e o uso de plantas de cobertura são alternativas para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Boer et al., 2007). O sucesso do sistema está no fato de as palhadas acumuladas por culturas de cobertura e restos culturais de lavouras comerciais criarem ambientes favoráveis à recuperação e à manutenção da qualidade do solo (Kliemann et al., 2006).

O acúmulo de matéria orgânica no solo pode aumentar a resistência do solo à compactação ou reduzir seus efeitos, em virtude de aumentar o intervalo de umidade em que o solo pode sofrer tráfego, aumentar a resistência do solo à deformação e por diminuir a resistência à penetração das raízes quando o solo está seco (Braida et al., 2006).

O cultivo do solo pode compactá-lo, podendo ser expresso pelo aumento da densidade aparente devido ao pisoteio animal, tráfego de máquinas e implementos agrícolas, cultivo intensivo e sistema de manejo inadequado (Hamza & Anderson, 2005). O termo compactação do solo refere-se ao processo que descreve o decréscimo de volume de solos não saturados quando uma determinada pressão externa é aplicada, sendo que em solos compactados a produtividade das culturas agrícolas é menor (Reinert et al., 2008).

Para Silva & Rosolem (2002), uma das alternativas para a descompactação do solo sem o revolvimento do mesmo seria o uso de plantas de cobertura e/ou forrageiras, com elevada produção de fitomassa e sistema radicular abundante. Assim, este trabalho teve como objetivo verificar se, diferentes manejos das culturas de inverno influenciam os valores dos atributos do solo, na camada de 10 a 20 cm do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de outono-inverno de 2012, na Fazenda Experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente à Universidade Estadual do Oeste Paraná - Campus Marechal Cândido Rondon, em Latossolo Vermelho Eutroférico (LVef) (EMBRAPA, 2006).

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 (5 x 40 metros) e os diferentes manejos nas faixas B (20 x 23 metros): químico (glifosato) e mecânico (rolo faca), transversais às faixas A.

A semeadura das culturas de inverno foi realizada no dia 24 de abril, com adubação de 16, 40 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A adubação em cobertura foi realizada com uréia, 90 kg ha⁻¹ de N, para todas as culturas, quando o trigo e a aveia se encontravam no estágio de perfilhamento. O manejo foi realizado 90 dias após a semeadura, sendo o mecânico, realizado com uma passada de rolo faca e, o químico com a aplicação de herbicida (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 caracterização física do solo foi realizada conforme EMBRAPA (1997), utilizando-se para a amostragem anéis volumétricos, introduzidos verticalmente no perfil, na camada 10 a 20 cm, em cada parcela, trinta dias após o manejo das culturas. Os atributos do solo determinados foram: macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ($p < 0,05$) para valores médios de macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade na camada de 10 a 20 cm, em função dos fatores estudados (**Tabela 1**).

Constatou-se que os valores da macroporosidade, estão entre 0,06 a 0,09 m³ m⁻³, na camada de 10-20 cm, situaram-se dentro da faixa considerada por Drewry et al. (2008) como ideal para o pleno desenvolvimento das plantas, que varia de 0,07 a 0,17 m³ m⁻³. Para Oliveira et al. (2002), o não revolvimento do solo induz à compactação e à diminuição do volume de macroporosidade.

Com relação à microporosidade, os valores encontrados se situaram entre 0,41 e 0,43 m³ m⁻³, estão acima do valor considerado ideal para o desenvolvimento das plantas (0,33 m³ m⁻³) (Kiehl, 1979). Como não houve diferença para os valores de macroporosidade e microporosidade, após o manejo das culturas de inverno, a porosidade total não foi afetada. Alterações na porosidade do solo limitam a absorção de nutrientes, a infiltração e a redistribuição de água, as trocas gasosas e o desenvolvimento radicular (BICKI & SIEMENS, 1991).

Os resultados encontrados para a densidade do solo variou de 1,24 a 1,32 Mg m⁻³ favorecendo um bom desenvolvimento radicular. Reinert et al. (2008) em estudos com diferentes espécies de cobertura em Argiloso constataram que o crescimento radicular foi normal até o limite de densidade de 1,75 Mg m⁻³. Solos com densidade elevada ocasionam restrições no crescimento radicular das culturas (SEIDEL et al., 2009) sendo que o sistema radicular concentra-se próximo a superfície (MULLER et al., 2001). Entretanto, Argenton et al. (2005), constataram que, em Latossolo Vermelho Argiloso, a deficiência de aeração inicia-se com densidade do solo próxima de 1,30 Mg m⁻³ enquanto Klein (2006), para mesma classe de solo, baseado no intervalo hídrico ótimo, observou que a densidade limitante foi de 1,33 Mg m⁻³.

Esperava-se que o manejo com rolo faca das plantas de cobertura do solo, influenciasse os atributos físicos avaliados, devido principalmente a um maior trânsito de máquinas. Todavia, neste experimento, isto não ocorreu, provavelmente pela capacidade de renovação radicular e descompactação do solo pelas espécies. Também, a influência das plantas de cobertura, sobre a melhoria dos atributos físicos do solo, demandaria mais tempo para ser observada.

CONCLUSÕES

Os diferentes manejos das culturas de inverno, cultivadas num LATOSSOLO VERMELHO, não ocasionaram mudanças nos atributos físicos do solo na camada 0,10 a 0,20 m de profundidade.

REFERÊNCIAS

ARGENTON J.; ALBUQUERQUE, J. A.; BAYER, C.; WILDNER, L. P. Comportamento de atributos relacionados com a forma da estrutura de Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo e plantas de cobertura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 29:425-435, 2005.



BICHI, T. J. & SIEMENS, J. C. Crop response to Wheel traffic soil compaction. Transactions of the ASAE, 34:909-913, 1991.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42:1269-1276, 2007.

BRAIDA, J. A.; REICHERT, J. M.; VEIGA, M.; REINERT, D. J. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a densidade máxima obtida no ensaio Proctor. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 30:605-614, 2006.

DREWRY, J. J.; CAMERON, K. C.; BUCHAN, G. D. Pasture yield and soil physical property responses to soil compaction from treading and grazing- a review. Australian Journal of Soil Research, 46:237-256, 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análises de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1997. 212p.

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

HAMZA, M. A.; ANDERSON, W. K. Soil compaction in cropping systems: A review of the nature, causes and possible solutions. Soil and Tillage Research 82:121-145, 2005.

KIEHL, E. J. Manual de edafologia: relações solo planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262 p.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho Distroférico. Pesquisa Agropecuária Tropical, 36:21-28, 2006.

KLEIN, V. A. Densidade relativa - Um indicador da qualidade física de um Latossolo Vermelho. Revista de Ciências Agroveterinárias, 5:26-32, 2006.

MULLER, 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.

OLIVEIRA, G. C.; DIAS JÚNIOR, M. S.; RESCK, D. V. S.; et al. Distribuição de poros e retenção de água em um Latossolo Vermelho Argiloso sob experimentos de uso e manejo de longa duração. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14, 2002, Cuiabá. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. CD-Rom.

REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A.; REICHERT, J. M.; et al. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32:1805-1816, 2008.

SEIDEL, E. P.; ABUCARMA, V. M.; BASSO, W. L.; et al. Diferentes densidades de solo e o desenvolvimento de plântulas de milho. Synergismus scyentifica, 1:1-3, 2009.

SILVA, R. H. & ROSOLEM, C. A. Crescimento radicular de soja em razão da sucessão de cultivos e da compactação do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37:855-860, 2002.

Tabela 1. Atributos físicos do solo na camada de 10 a 20 cm de profundidade, em função de diferentes manejos das plantas de cobertura do inverno.

	Macroporosidade ($m^3 m^{-3}$)					Microporosidade ($m^3 m^{-3}$)				
	Aveia	Crambe	Nabo	Trigo	Média	Aveia	Crambe	Nabo	Trigo	Média
Mecânico	0,07	0,06	0,09	0,09	0,08a	0,43	0,42	0,43	0,41	0,42a
Químico	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07a	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43a
Média	0,07A	0,07A	0,08A	0,08A		0,43A	0,43A	0,42A	0,42A	
CV 1 (%)		27,92					3,04			
CV 2 (%)		13,66					4,83			
CV 3 (%)		24,14					2,99			
	Porosidade total ($m^3 m^{-3}$)					Densidade ($Mg dm^{-3}$)				
Mecânico	0,50	0,49	0,52	0,51	0,50a	1,30	1,32	1,24	1,25	1,28a
Químico	0,50	0,51	0,49	0,50	0,50a	1,30	1,27	1,28	1,31	1,29a
Média	0,50A	0,50A	0,50A	0,51A		1,30A	1,29A	1,26A	1,28A	
CV 1 (%)		5,03					3,65			
CV 2 (%)		4,05					4,87			
CV 3 (%)		1,99					3,33			

* Valor de F significativo a 5% de probabilidade de erro. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula 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.