

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DE UM ARGISSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA REGIÃO DA ENCOSTA DO SUDESTE DO RS

ABREU, Maico Danúbio Duarte⁽¹⁾; LIMA, Cláudia Liane Rodrigues⁽²⁾; DUPONT, Patrícia Bianca⁽³⁾; PILLON, Clenio Nailto⁽⁴⁾; COMPAGNONI, Luciano⁽⁵⁾

⁽¹⁾Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), maicodanubio@yahoo.com.br; ⁽²⁾Professor adjunto, UFPel, clrlima@yahoo.com.br; ⁽³⁾Pós graduando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Bolsista CNPq, UFPel, patriciabdupont@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾Pesquisador Embrapa Clima Temperado – Pelotas, pillon@cpact.embrapa.br; ⁽⁵⁾Graduando em Agronomia - Bolsista PIBIC/CNPq, UFPel, l.compagnoni@yahoo.com.br

LIMA, Cláudia Liane Rodrigues (Orientador)
Universidade Federal de Pelotas

1 INTRODUÇÃO

O preparo do solo é uma prática que atua diretamente sobre a estrutura, por sua vez, interage ou afeta uma série de características do perfil, modificando diferentes atributos do solo (Sequinatto et al., 2002).

A qualidade física do solo e o desenvolvimento de plantas estão relacionados à compactação do solo (Strudley et al., 2008). A compactação do solo, originada por sistemas convencionais de manejo, promove a desagregação excessiva da camada arável do solo, o encrostamento superficial e a formação de camadas compactadas, denominadas pé-de-grade ou pé-de-arado (Freitas, 1994).

A resistência do solo à penetração (RP) tem sido utilizada como indicadora da compactação do solo, por estar relacionada a importantes atributos do solo e das plantas e por ser de fácil e rápida determinação (Reinert e Reichert, 2006). Existe uma amplitude de valores de resistência mecânica do solo à penetração considerados críticos ao desenvolvimento de raízes (Lima et al., 2010). Sendo o valor de 2,0 MPa aceito como o limite crítico de resistência mecânica do solo ao desenvolvimento de plantas (Taylor et al., 1966).

O tipo de solo, as condições climáticas, os sistemas de cultura, o tempo de uso e a condição de umidade em que são realizadas as operações de campo determinam a magnitude dos efeitos do manejo sobre os atributos físicos, em especial, a resistência do solo à penetração (Costa et al., 2003).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência à penetração de um Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico sob diferentes sistemas de manejo na Encosta do Sudeste do RS.

2 METODOLOGIA

As propriedades agrícolas utilizadas no estudo localizam-se no município de Turuçu (RS), situado na região da Encosta do Sudeste no Rio Grande do Sul. O solo é classificado como um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO *eutrófico* (Embrapa, 2006).

Foram escolhidos quatro áreas para o estudo: solo sob milho pós fumo em sistema de plantio convencional (MPF), onde nos últimos cinco anos o solo vem sendo cultivado com sucessão de culturas com morango, fumo e milho safrinha; solo

sob milho pós campo nativo pastejado (MPCN), sendo a área utilizada para pastejo durante trinta anos e esse o primeiro cultivo de milho em plantio convencional; campo nativo pastejado (CN), sendo a área de campo nativo com pastejo durante trinta anos e uma área natural de mata nativa (AN), cujo tipo de solo, relevo e demais características são consideradas representativas da condição original das áreas em estudo.

A resistência do solo à penetração (RP) foi determinada em nove repetições por área agrícola, mediante o uso de um penetrômetro de impacto modelo IAA/PLANALSUCAR-Stolf de ponta fina (30°). Os dados obtidos com o penetrômetro foram transformados em resistência do solo pelo uso da fórmula proposta por Stolf (1991), através da expressão: $R = 5,6 + 6,89 N$, onde: R = resistência do solo, em cm^{-2} ; N = número de impactos/dm.

No momento da determinação da RP foram coletadas amostras deformadas nas profundidades de 0,00 a 0,10 m; 0,10 a 0,20 m; 0,20 a 0,30 m e 0,30 a 0,40 m com o auxílio de um trado de rosca para a quantificação da umidade gravimétrica (Embrapa, 1997).

Para avaliar os resultados obtidos, foi efetuado o teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As profundidades de 0,04 m, 0,32 m e 0,40 m não apresentaram diferença significativa na resistência à penetração para os diferentes sistemas de manejos (Tabela 1).

Avaliando os sistemas cultivados (MPF e MPCN) até a profundidade de 0,36 m, o solo sob milho pós fumo apresentou uma maior resistência à penetração e com valores acima de 2 MPa (0,20 a 0,28 m e 0,40 m), considerado crítico para o desenvolvimento de plantas. De acordo com Freitas (1994), este efeito pode estar relacionado ao sistema convencional de manejo que promove a desagregação excessiva da camada arável, o encrostamento superficial e a formação de camadas compactadas, denominadas pé-de-grade ou pé-de-arado.

Na profundidade de 0,40 m não houve diferença significativa entre os manejos, com valores de RP superiores a 2 MPa. De acordo com Silva (2002) os níveis críticos de resistência do solo para o crescimento das plantas não podem estar acima deste valor, que indicam possibilidade de compactação, limitando o crescimento radicular para a maioria das culturas, variando com o tipo de solo e com a espécie cultivada.

Segundo o manual da USDA (1993), os valores de resistência à penetração entre 0,10 e 2,00 MPa podem ainda ser classificados como RP intermediária e de 2,00 a 4,00 MPa como RP elevada.

Tabela 1. Resistência à penetração (MPa) de um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO *eutrófico* sob diferentes sistemas de manejo e profundidade.

Profundidade (m)	Sistemas de Manejo ⁽¹⁾			
	MPF	MPCN	CN	AN
0,00	0,55 a	0,55 a	0,55 a	0,55 a
0,04	0,55 a	0,55 a	0,55 a	0,80 a
0,08	0,76 bc	0,60 c	1,08 b	1,67 a
0,12	1,80 a	0,87 b	1,01 b	1,71 a
0,16	1,81 a	1,10 b	1,08 b	1,70 a
0,20	2,51 a	1,21 bc	1,09 c	1,72 b
0,24	2,75 a	1,23 b	1,23 b	1,55 b
0,28	2,25 a	1,35 b	1,71 b	1,55 b
0,32	1,71 a	1,31 a	1,84 a	2,02 a
0,36	1,52 ab	1,39 b	2,00 ab	2,78 a
0,40	2,20 a	2,55 a	2,34 a	3,96 a

⁽¹⁾MPF: Solo sob milho pós fumo, MPCN: Solo sob milho pós campo nativo, CN: Solo sob campo nativo, AN: área natural. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de umidade gravimétrica do solo. De uma forma geral, a umidade gravimétrica não influenciou nos resultados de resistência à penetração.

Tabela 2. Umidade gravimétrica (%) ao longo do perfil de um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO *eutrófico* sob diferentes sistemas de manejo do solo.

Profundidade (m)	Sistema de Manejo ⁽¹⁾				Média
	MPF	MPCN	CN	AN	
0,00-0,10	13,43	16,16	19,96	20,20	15,23
0,10-0,20	12,45	17,07	17,00	17,99	16,13
0,20-0,30	12,24	18,46	16,90	17,04	16,16
0,30-0,40	13,78	31,48	14,97	15,63	18,97

⁽¹⁾MPF: Solo sob milho pós fumo, MPCN: Solo sob milho pós campo nativo, CN: Solo sob campo nativo, AN: área natural

4 CONCLUSÕES

Os diferentes sistemas de manejo de solo apresentaram valores de resistência à penetração considerados críticos ao desenvolvimento de plantas;

No solo sob milho pós fumo os valores críticos foram observados na camada de 0,20 a 0,32 m e na profundidade de 0,40 m;

No solo sob milho pós campo nativo e campo nativo os valores críticos foram observados na profundidade de 0,40 m;

Na área natural os valores críticos foram observados na camada de 0,32 m e 0,40 m.

5 REFERÊNCIAS

COSTA, F.S.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V.; WOBETO, C. Propriedades físicas de um latossolo bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **R. Bras. Ci. Solo**, 27:527-535, 2003.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FREITAS, P.L. de. Aspectos físicos e biológicos do solo. In: LANDERS, J.N. (ed.). **Fascículos sobre experiências em plantio direto nos Cerrados**. Uberlândia: APDC, 1994. Cap.9. p.187-196.

LIMA, C.L.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S. Produtividade de culturas e resistência à penetração de Argissolo Vermelho sob diferentes manejos. **Pesq. agropec. bras.**, 45:89-98, 2010.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo – protótipos e teste. **Ci. Rural**, 36:1931-1935, 2006.

SEQUINATTO, L.; SILVA, V.R.; REICHERT, J.M; REINERT, D.J.; STRECK, C.A.; KAISER, D.R. Sistemas de preparo do solo, resistência mecânica à penetração, disponibilidade hídrica e rendimento do feijoeiro. In: **XIV REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**, 2002, Cuiabá - MT. Os (Des)Caminhos do Uso da Água na Agricultura Brasileira, 2002. p. 74-74.

SILVA, R.B.S. **Compressibilidade e resistência ao cisalhamento de um latossolo sob diferentes intensidades de uso na região dos cerrados**. (Tese Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Estadual Paulista, Lavras. , 2002.

STRUDLEY, M.W.; GREEN, T.R.; ASCOUGH, J.C. Tillage effects on soil hydraulic properties in space and time: state of the science. **Soil and Tillage Research**, v.99, p.4-48, 2008.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, 15:229-235, 1991.

TAYLOR, H.M., ROBERTSON, G.M., PARKER, J.J. Soil strength root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. **Soil Science**, New York, 102:18-22, 1966.

USDA, **Soil survey manual**. Washington, DC, USA. Soil Survey Division Staff. Handbook, 18:437, 1993.