

PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM SISTEMAS DE MANEJO DO FEIJOEIRO⁽¹⁾

U. Federico Barreto R.⁽²⁾, A. Pellegrini⁽³⁾, J. M. Reichert⁽⁴⁾ D. J. Reinert⁽⁴⁾

⁽¹⁾Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao PPG- Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM Projeto financiado por: PRONEX, CNPq e FAPERGS, ⁽²⁾Eng. Agr. MSc., Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail federicobarreto1975@yahoo.com, ⁽³⁾Eng. Agr. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência do solo, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, ⁽⁴⁾Eng. Agr. PhD, Professor Titular do Departamento de Solos, Centro de Ciências Rurais, UFSM. Bolsista de CNPq.

Uma das propriedades físico-mecânica do solo alterada pelo sistema de manejo é a resistência à penetração RP, geralmente medida por penetrômetros. A RP está estreitamente associada à densidade do solo, onde para mesmos teores de água, é maior quanto maior a densidade, sendo um ótimo indicador da compactação. Alguns autores sugerem que a densidade não seria a causa mais importante que limita o crescimento das raízes, mas sim a resistência do solo à penetração, estimada por penetrômetros (Reichert et al., 2003). O objetivo deste trabalho foi determinar a porosidade do solo (porosidade total e distribuição de tamanho de poros), densidade e resistência do solo à penetração, em diferentes manejos do solo.

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Solos, Centro de Ciências Rurais CCR, da Universidade Federal de Santa Maria UFSM, município de Santa Maria, o solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico (EMBRAPA, 1999) (Typic Hapludalf). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os seguintes tratamentos: sistema plantio direto (SPD); preparo convencional (PC), plantio direto escarificado em 2002 (Esc. 2002) e o plantio direto escarificado em 2001 (Esc. 2001). Semeou-se feijão preto, cultivar FT BIO NOBRE, tipo III, no dia 16/12/2002. Para a determinação da densidade, foram coletadas amostras com estrutura preservada em anéis metálicos com 5,36 cm diâmetro e com 3 cm de altura, em duas profundidades (0 a 0,05 m e de 0,1 a 0,15 m) em duas épocas, 18 e 69 DAE. A determinação da densidade seguiu metodologia descrita em EMBRAPA (1979).

A resistência do solo à penetração (RP) foi determinada com um penetrômetro digital manual (marca Remik CP 20 Ultrasonic Cone Penetrometer).

Na comparação de sistemas de manejo aplicados observa-se, na tabela 1, que as médias dos tratamentos SPD e Esc. 2001 não diferiram estatisticamente entre si, com valores de 1,66 e 1,71 Mg m⁻³, mas foram significativamente maiores que a densidade dos tratamentos PC e Esc. 2002 com valores de 1,55 e 1,57 Mg m⁻³, respectivamente, os quais também não diferiram estatisticamente entre si. As menores densidades obtidas nos tratamentos PC e Esc. 2002 estão associadas à mobilização do solo. Tendência similar foi observada por Stone & Silveira (1999) e Silva (2003). A densidade do solo entre as duas profundidades apresentou diferença estatística significativa, sendo 1,58 Mg m⁻³, no tratamento SPD na profundidade de 0-0,05 m e 1,74 Mg m⁻³, para o mesmo tratamento na profundidade de 0,1-0,15 m. A mesma tendência apresentaram os demais tratamentos, isso é, densidades menores na camada de 0-0,05 m em relação à camada inferior, devido à maior mobilização do solo na sua camada superior.

Tabela 1. Densidade do solo submetido a diferentes manejos e cultivados com a cultura do feijão, nas profundidades de 0-0,05 e 0,1-0,15 m. Época 09/01/2003 (18 DAE) e 01/03/03 (69 DAE).

Tratamento	Profundidade (m)		Média
	0 - 0,05	0,1 - 0,15	
Densidade do solo (Mg m⁻³) 18 DAE			
SPD	1,58	1,74	1,66 a
PC	1,49	1,61	1,55 b
Esc. 2002	1,45	1,70	1,57 b
Esc. 2001	1,64	1,79	1,71 a
Média	1,54 b	1,71 a	
Densidade do solo (Mg m⁻³) 69 DAE			
SPD	1,71	1,80	1,75 a
PC	1,63	1,74	1,68 b
Esc. 2002	1,62	1,75	1,68 b
Esc. 2001	1,75	1,80	1,77 a
Média	1,67 b	1,77 a	

Médias seguidas de mesma letra na linha, e na coluna, para cada DAE, não diferem entre si pelo teste DMS (P<5%).

Os resultados de RP, nos diferentes DAE, para todos os tratamentos foram função principalmente, da umidade do solo e da profundidade, como mostra a figura 1. Observou-se, para as duas profundidades, um decréscimo linear da RP com o acréscimo da umidade. Esse decréscimo é mais acentuado na camada de 0,1-0,15 m em relação à de 0-0,05 m.

A maior parte dos valores de RP (Figura 1), para a profundidade de 0-0,05 m, foi inferior ao limite de 2 MPa considerado crítico na literatura, independentemente da umidade

do solo, onde os maiores valores de RP foram verificados quando o solo se encontrava mais seco, na faixa de umidade inferior a $0,1 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Para a profundidade de 0,1 -0,15 m, os valores maiores de 2 MPa foram observados quando a umidade do solo encontrava-se entre 0,15 e $2,0 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, ultrapassando os 3 MPa em algumas situações. Resultados semelhantes foram verificados por Genro Jr. (2002).

As equações lineares ajustadas da RP em função de U_v explicaram menos de um quarto da variação da RP. Em trabalho semelhante, Genro Jr., (2002) num Latossolo Vermelho Distroférrico típico explicou entre 45 e 61 % da variação da RP em função da umidade volumétrica.

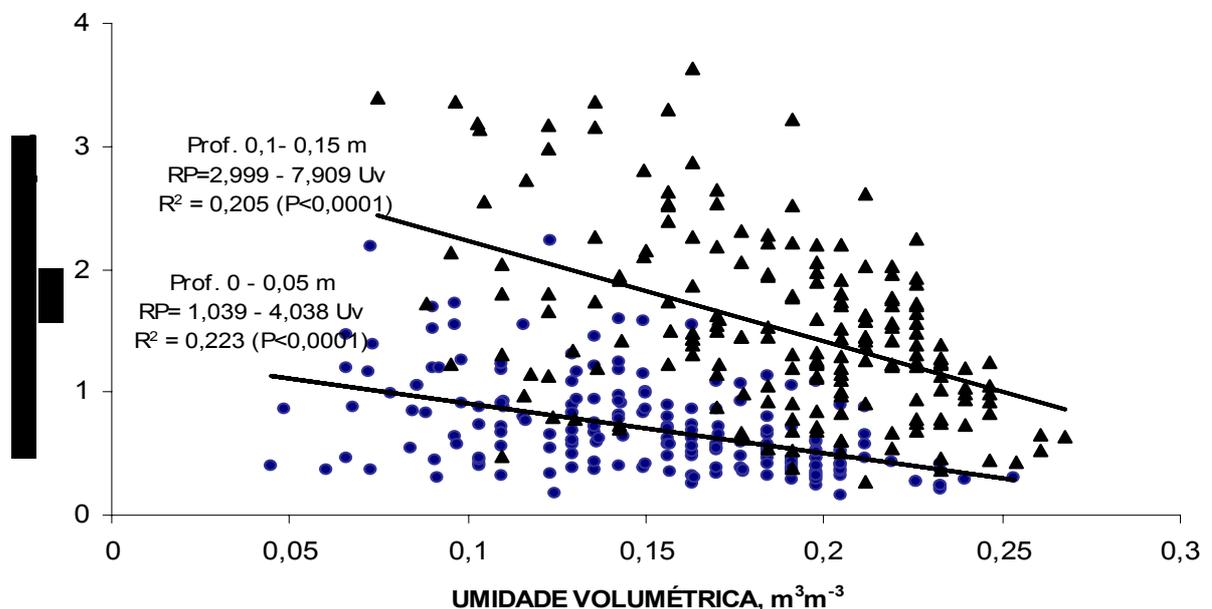


Figura 1. Valores de resistência à penetração em função da umidade do solo, para duas profundidades.

Um modelo não linear foi ajustado usando PROC NLIN do SAS, com os dados de RP, D_s , e U_v nas profundidades de 0-0,05 e 0,1-0,15 m, para descrever a variação da RP em função da U_v e D_s . O modelo obtido foi:

$$RP = 18,41 * U_v^{-0,8465} * D_s^{4,9567}, \quad r^2 = 0,234 \quad (P < 0,0001)$$

Onde: RP= resistência à penetração (kPa); U_v = umidade volumétrica ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$) e D_s = densidade do solo (Mg m^{-3}).

A equação ajustada (Figura 2) apresentou um coeficiente de determinação r^2 igual a 0,234, indicando que somente 23 % da variação da RP foi explicada pela variação da Uv e Ds. Silva (2003), para o mesmo solo, obteve $r^2 = 0,71$ e, para outro solo (Latosolo) Genro Jr. (2002) obteve $r^2 = 0,49$.

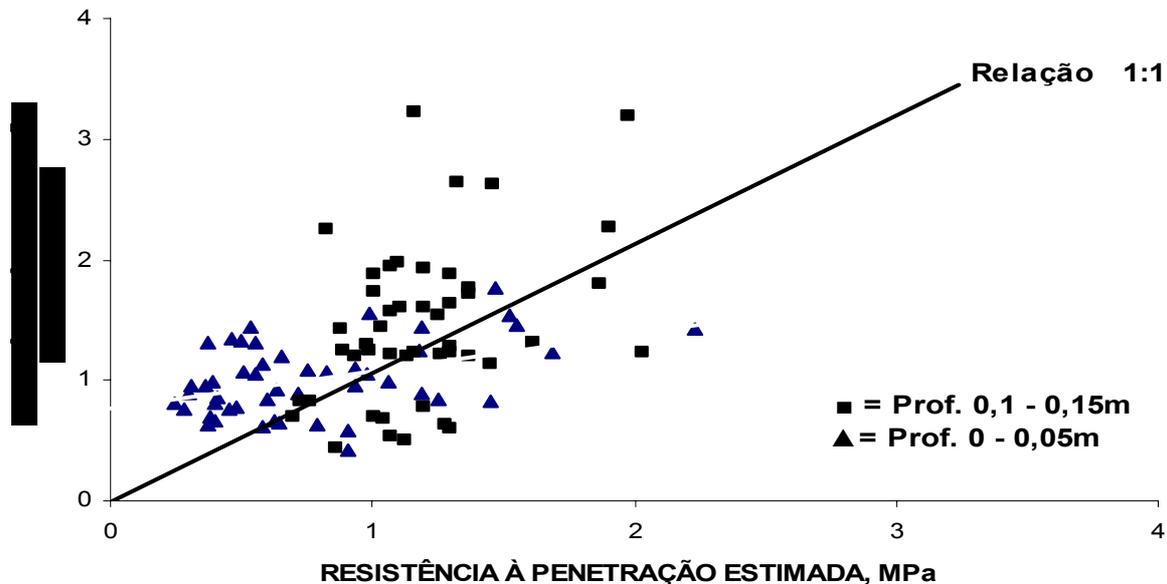


Figura 2. Valores de resistência à penetração observada e resistência estimada em diferentes profundidades.

LITERATURA CITADA

- EMBRAPA Centro Nacional de levantamento e Conservação de solos. Manual de Métodos de Análises de Solos. Rio de Janeiro, 1979.n.p.
- EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999. 412p.
- GENRO JR., S. A. Alteração da compactação do solo com o uso de rotação de culturas no sistema plantio direto, Santa Maria, R.S., 90p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Biodinâmica do solo, Universidade Federal de Santa Maria, 2002.
- REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BRAIDA J. A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. Revista Ciência e Ambiente, v. 27, p. 29-48, 2003.
- SILVA, V. R. Propriedades físicas e hídricas em solos sob diferentes estados de compactação. Santa Maria R.S. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003. UFSM.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, DA P.M. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 34, p. 83-91,1999.