



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM ÁREAS MANTIDAS SOB SISTEMA DE CULTIVO COM CULTURAS ANUAIS E REFLORESTAMENTO

AUTOR PRINCIPAL: Delcio Rudinei Bortolanza

CO-AUTORES: Vilson Antonio Klein, Diógenes Maciocsik, Djulia Taís Broch, André Guilherme Daubermann dos Reis

ORIENTADOR: Vilson Antonio Klein

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

No cultivo do solo com lavouras produtoras de grãos, o tráfego de máquinas, decorrentes dos tratos culturais, pode provocar a compactação do solo. A utilização do solo com reflorestamento, após a decorrência de longos períodos, poderia recuperar a estrutura do solo, pois essa, é influenciada pelo manejo e pelas práticas culturais adotadas (KLEIN, 1998).

A compactação do solo gera alterações estruturais e provoca consequências negativas ao solo, entre as quais está o aumento da resistência mecânica do solo à penetração (RP). O aumento da RP influencia diretamente o crescimento das raízes e da parte aérea das plantas (Letey, 1985). Muitos trabalhos têm utilizado 2 MPa como limitante, valor a partir do qual o desenvolvimento das plantas seria prejudicado pela RP.

O objetivo do trabalho foi avaliar a RP em dois solos adjacentes mantidos sob o sistema de cultivo com culturas anuais e reflorestamento com *Pinus eliottii* e *Pinus taeda*.

DESENVOLVIMENTO:

O estudo foi realizado em propriedade rural localizada no município de Santo Antônio do Palma, região noroeste do Rio Grande do Sul (Latitude 28° 31' 11,52" S e Longitude 52° 02' 25,37" O). O solo utilizado é classificado como Nitossolo Háplico (EMBRAPA 1999). As amostras de solo com estrutura preservada (cilindro volumétrico de dimensões 5 x 5 cm) foram coletadas nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm de profundidade, com quatro repetições para o solo

mantido sob o sistema de culturas anuais e floresta (*Pinus eliottii* e *Pinus taeda*), localizados em área adjacente.

A RP foi obtida em penetrômetro de bancada operando com velocidade constante de 0,17 mm s⁻¹, com cone de 4 mm de diâmetro na base e ângulo de 30°. As amostras foram penetradas após terem sido submetidas ao potencial de 0,3 MPa em câmara de Richards. A umidade do solo em base de massa, no momento da penetração, foi obtida pela relação entre a massa de água da amostra e a massa de solo seco em estufa. A umidade volumétrica (θ) foi obtida a partir da umidade em base de massa e a densidade do solo (DS). A partir dos dados medidos em diferentes umidades e a respectiva DS de cada amostra, o modelo matemático não linear de Busscher (1990) foi ajustado (Equação 1), e posterior a isso, utilizou-se 2 MPa para obter a θ crítica em função da DS (Equação 2):

$$RP = a DS^b \theta^c \quad (\text{Equação 1})$$

$$\theta = (2 / (a DS^b))^{1/c} \quad (\text{Equação 2})$$

em que, RP é a resistência mecânica do solo à penetração (MPa), DS é a densidade do solo (Mg m⁻³), θ é umidade (m⁻³ m⁻³), e a, b e c, são os parâmetros empíricos de ajuste do modelo.

Inicialmente, após uma abordagem gráfica dos valores de RP em função da DS e θ , foram excluídos três valores discrepantes para o solo mantido sob o sistema de lavoura. O ajuste matemático do modelo de Busscher (1990) aos dados foi alto com R² de 0,73 e 0,70 para o solo mantido sob floresta e lavoura, respectivamente (Figura 1). Assim, 73 e 70% da variação na RP pode ser explicada em função da variação da DS e θ .

O coeficiente c negativo indica que a RP diminui com o aumento da θ (Tabela 1). Isso se deve ao efeito lubrificante da água, que reduz a coesão entre as partículas na matriz do solo (Tormena et al., 2007). O coeficiente b positivo indica que a RP aumenta com o aumento da densidade do solo (DS) e isso ocorre pelo efeito da compactação do solo que resulta num maior contato ou fricção interpartículas.

O coeficiente a não foi significativo para nenhum dos dois sistemas de cultivo do solo (Tabela 1). Para o solo conduzido sob o sistema floresta, o coeficiente b foi significativo pois seu intervalo de confiança não inclui o valor zero como descrito por Glantz & Slinker (1990), indicando que a RP é influenciada pela variação da DS. No entanto, a DS não alterou de forma significativa a RP no solo conduzido em sistema de lavoura. Isso pode ser constatado claramente observando a plotagem dos dados da RP crítica considerada de 2 MPa (Figura 2). O coeficiente c foi significativo em ambos os casos, demonstrando a influência que a θ exerce sobre a RP do solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O solo mantido sob cultivo com culturas anuais oferece a RP crítica de 2 MPa em maiores umidades quando comparado ao solo mantido sob sistema de floresta há 20 anos.

A variação da DS influencia mais a umidade na qual a RP crítica de 2 MPa é atingida para o solo mantido sob floresta.

REFERÊNCIAS

BUSSCHER, W. J. Adjustment of flat-tipped penetrometer resistance data to a common water content. *Transaction of the American Society of Agronomists*. Michigan, v. 33, p. 519-524, 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 1999. 412 p.

GLANTZ, A. S.; SLINKER, B. K. *Primer of applied regression and analysis of variance*. New York: McGraw-Hill. 1990. 777 p.

KLEIN, V. A. *Propriedades físico-hídrico-mecânica de um Latossolo roxo, sob diferentes sistemas de uso e manejo*. 1998. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop productions. *Advances in soil Sciences*, v. 1, p. 277-294, 1985.

TORMENA C. A.; ARAÚJO, M. A.; FIDALSKI, J.; COSTA, J. M. Variação temporal do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Vermelho Distroférico sob sistemas de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n. 2, p. 211-219, 2007.

ANEXOS

Tabela 1. Estimadores dos parâmetros da equação $RP = a \cdot DS^b \cdot \theta^c$ (Busscher, 1990), em que: RP = resistência mecânica do solo à penetração (MPa); DS = densidade do solo ($Mg\ m^{-3}$); θ = teor de água do solo ($m^3\ m^{-3}$)

Parâmetro	Coefficiente	IC* inferior	IC superior	Valor de t	p valor
Lavoura					
a	0,004	-0,011	0,019	0,603	0,5595
b	1,394	-0,506	3,295	1,634	0,1332
c	-6,084	-9,559	-2,611	-3,902	0,0029
F = 13, 320 p = 0,0015					
Floresta					
a	0,0016	-0,0043	0,0074	0,5802	0,5717
b	9,882	5,9984	13,766	5,4971	0,0001
c	-4,614	-7,1169	-2,1107	-3,982	0,0016
F = 15, 142 p < 0,001					

* Intervalo de confiança (0,95).

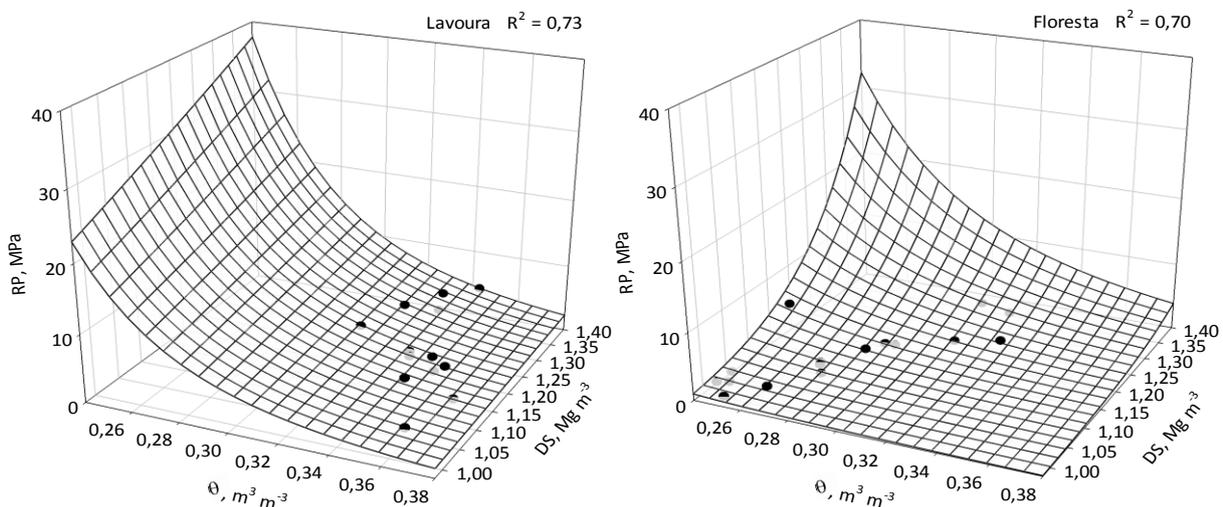


Figura 1. Superfície de resposta da resistência mecânica do solo à penetração (RP) em função da densidade do solo (DS) e umidade (θ) estimada pelo ajuste do modelo de Busscher (1990).

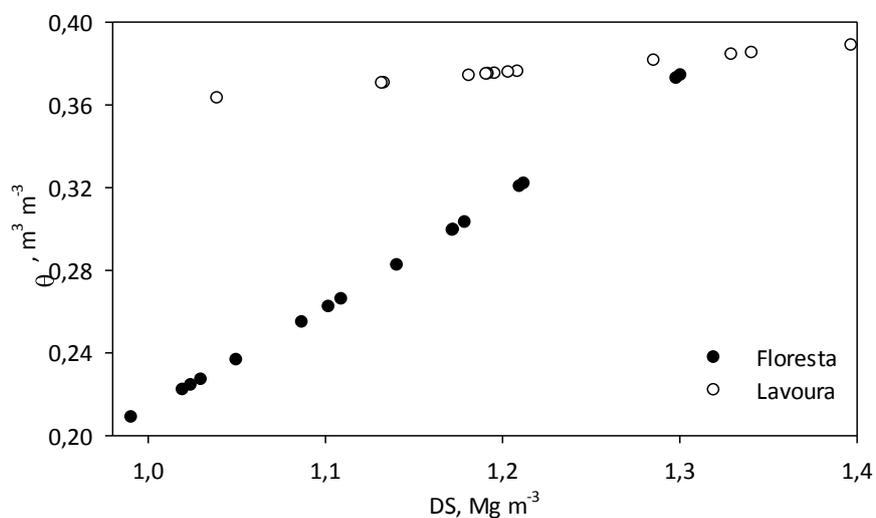


Figura 2. Umidade do solo (θ) na qual a resistência mecânica do solo à penetração (RP) crítica de 2 MPa é atingida para o solo de lavoura e floresta.