

VARIABILIDADE TRIDIMENSIONAL DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO E CRESCIMENTO RADICULAR DA CULTURA DA SOJA

G.R.Santi¹; D.J. Reinert²; J.M. Reichert²; L.E.A.Suzuki³; S. L. K. Stürmer⁴

¹Aluna de Pós-Graduação do PPGCS/UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Solos, CEP:97105-900, Santa Maria/RS. e-mail: gisanti@mail.ufsm.br; ²Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Solos/UFSM. ³Engenheiro Agrônomo, aluno de Pós-Graduação do PPGEF/UFSM. ⁴Bolsista de Iniciação Científica/UFSM.

O tráfego de máquinas agrícolas é um dos responsáveis pela heterogeneidade das propriedades físicas do solo. Objetivou-se estudar a variabilidade tridimensional da resistência do solo à penetração em diferentes sistemas de manejo e o crescimento radicular da cultura da soja. Foram estudados cinco solos do Rio Grande do Sul sob diferentes sistemas de manejo: Argissolo Vermelho distrófico arênico, Argissolo Vermelho distrófico latossólico, Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico, Latossolo Vermelho distrófico típico e Latossolo Vermelho distroférico típico. As avaliações foram realizadas no primeiro semestre de 2004.

A resistência do solo à penetração, realizada com penetrômetro digital com armazenamento das leituras a cada 1,5 cm de profundidade, foi feita na linha de semeadura e a 0,10; 0,20 e 0,30 m para a esquerda e para a direita. A umidade gravimétrica do solo foi obtida nas profundidades de 0-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,15; 0,15-0,20; 0,20-0,25 e 0,25-0,30 m.

No manejo PD do Argissolo Vermelho distrófico arênico a resistência foi crítica (valores maiores que 2 MPa) a partir dos 0,15 m de profundidade aproximadamente, porém, essa camada não é uniforme, permitindo o desenvolvimento radicular (Figura 1). Verificou-se nos manejos PD e PDC que o sistema radicular estendia-se até próximo aos 0,15-0,20 m de profundidade. No Argissolo Vermelho distrófico latossólico o PDC 1 apresentou elevada resistência desde os primeiros centímetros da superfície do solo, mas essa maior resistência foi à aproximadamente 0,10 m da linha de semeadura, o que não deve impedir o desenvolvimento radicular inicial (Figura 2). O sistema radicular da soja teve crescimento próximo a 0,08 m de profundidade no PDC 1, enquanto os demais manejos encontrava-se próximo a 0,10 m. No Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico a resistência à penetração apresentou valores maiores que 2 MPa principalmente em subsuperfície para os manejos PD 1 e PDC e em superfície para os manejos PD 2 e Batata (Figura 3). Foi observado no campo desenvolvimento radicular próximo a 0,16 m no PD 2 e nos demais manejos próximo a 0,10 m de profundidade. Segundo Queiroz-Voltan et al. (2000), como no campo a compactação não se apresenta como uma massa contínua, as raízes procuram os espaços livres no solo para se desenvolver.

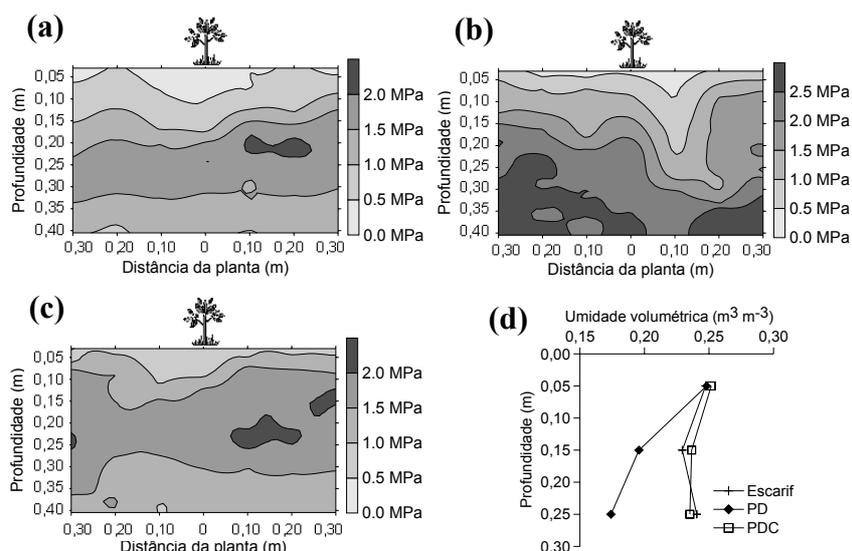


Figura 1 - Resistência do solo à penetração no Argissolo Vermelho distrófico arênico nos manejos: plantio direto há 12 anos e escarificação no ano de 2002-Escarif (a), plantio direto há 12 anos-PD (b) e cabeceira/viradouro de área há 12 anos sob plantio direto-PDC (c); e umidade do solo no momento da avaliação da resistência (d).

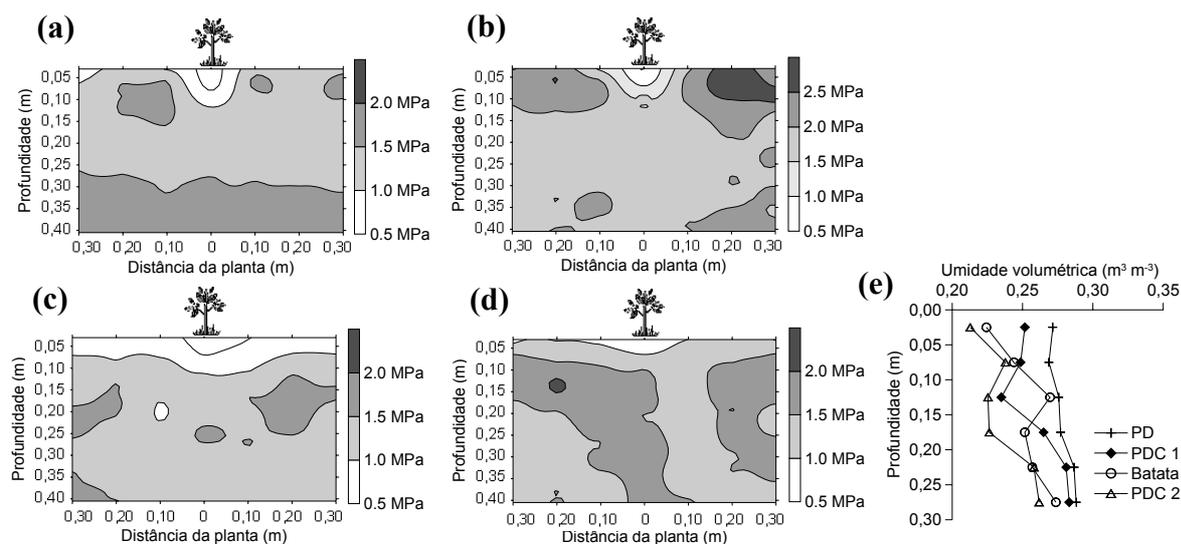


Figura 2 - Resistência do solo à penetração no Argissolo Vermelho distrófico latossólico nos manejos: 4 anos sob plantio direto-PD (a), cabeceira/viradouro de área há 4 anos sob plantio direto-PDC 1 (b), revolvimento do solo em 2002 para cultivo de batata e plantio direto nos anos seguintes-Batata (c) e cabeceira/viradouro de área há 4 anos sob plantio direto-PDC 2 (d); e umidade do solo no momento da avaliação da resistência (e).

No Latossolo Vermelho distrófico típico a resistência à penetração mostrou valores superiores a 2 MPa principalmente nas camadas superficiais dos manejos PDC 1 e PDC 2, evidenciando o maior tráfego de máquinas nas cabeceiras/viradouros das lavouras (Figuras 4b e 4d). Para o Latossolo Vermelho distroférrico típico observou-se no PDC elevada resistência logo nos primeiros centímetros da superfície do solo, enquanto no PD foram verificados valores críticos de resistência (2 MPa) abaixo de 0,10 m de profundidade e apenas em um

lado da linha de semeadura, e no manejo Escarif é evidente a maior resistência próxima a 0,25-0,30 m, profundidade onde a haste do escarificador não conseguiu romper (Figura 5). Observou-se no PDC crescimento radicular a aproximadamente 0,05-0,08 m de profundidade, enquanto no PD e Escarif as raízes eram encontradas próximo a 0,20-0,22 m de profundidade.

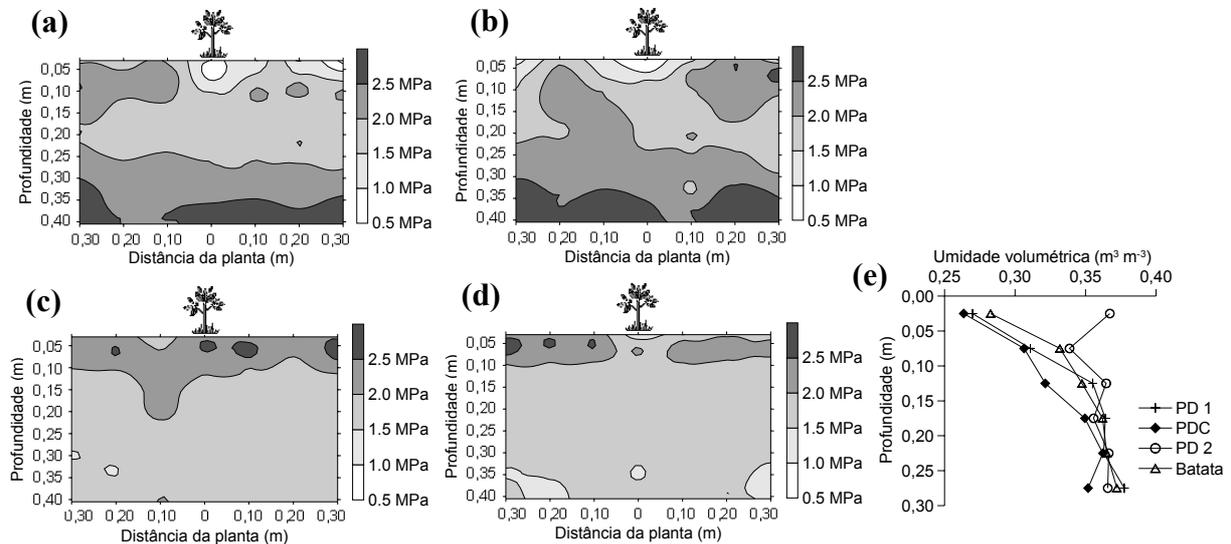


Figura 3 - Resistência do solo à penetração no Argissolo Vermelho-Amarelo aluminico típico nos manejos: plantio convencional de 1980 a 1995 e plantio direto nos anos seguintes-PD 1 (a), cabeceira/viradouro de área há 14 anos sob plantio direto-PDC (b), plantio direto desde 1986 e no inverno é realizado 90 dias de pecuária com azevém colhido-PD 2 (c) e revolvimento do solo para plantio de batata no ano de 1998, escarificação no ano de 2000 e plantio direto nos anos seguintes-Batata (d); e umidade do solo no momento da avaliação da resistência (e).

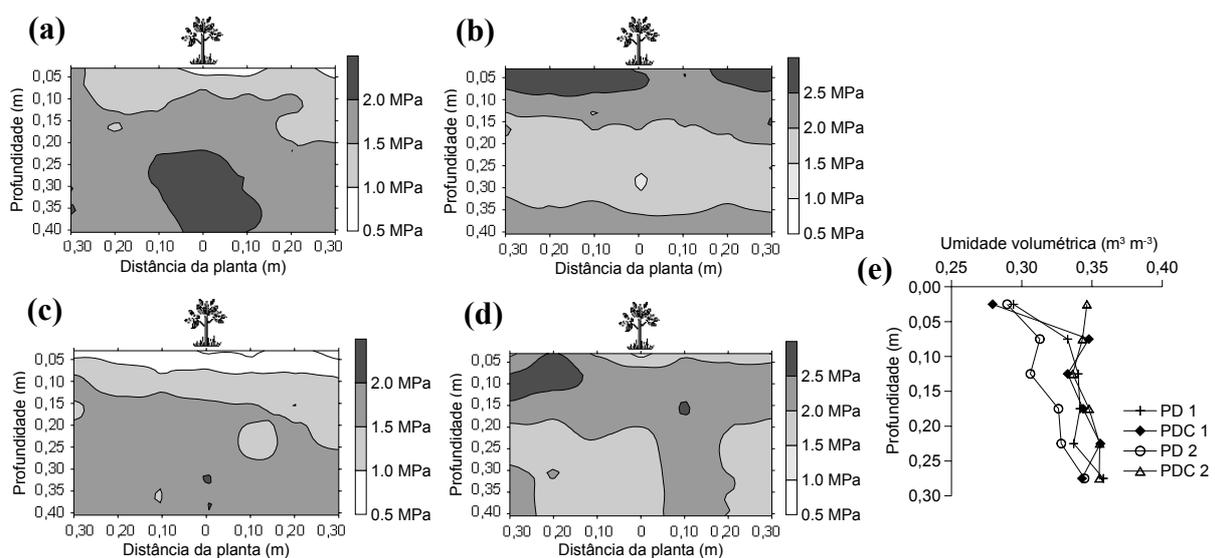


Figura 4 - Resistência do solo à penetração no Latossolo Vermelho distrófico típico nos manejos: escarificação no inverno de 2002 e plantio direto nos anos seguintes-PD 1 (a), cabeceira/viradouro de área há 2 anos sob plantio direto-PDC 1 (b), escarificação no inverno de 2000 e plantio direto nos anos seguintes-PD 2 (c) e cabeceira/viradouro de área há 4 sob plantio direto-PDC 2 (d); e umidade do solo no momento da avaliação da resistência (e).

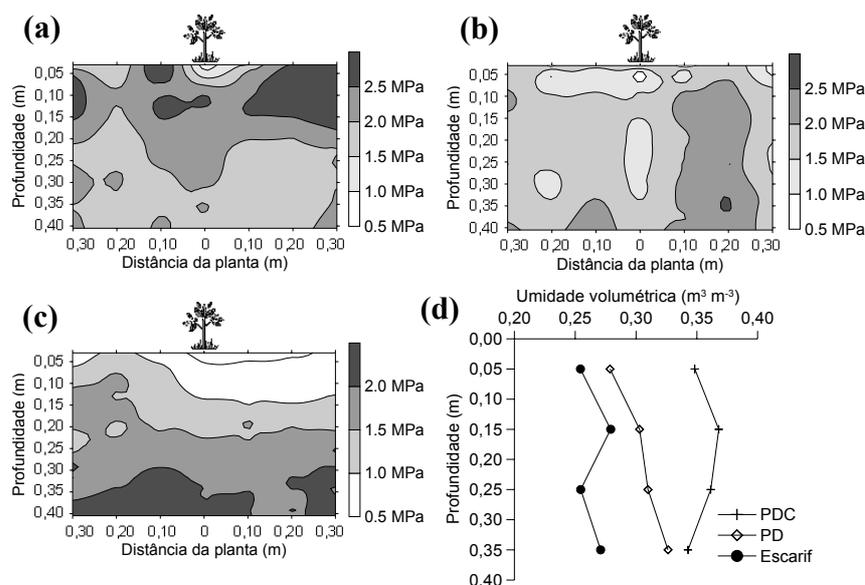


Figura 5 - Resistência do solo à penetração no Latosolo Vermelho distroférrico típico nos manejos: plantio direto há seis anos + 4 passadas de máquina de 10 Mg no verão do ano agrícola 2003/2004 para compactar o solo-PDC (a), plantio direto há 6 anos-PD (b) e plantio direto há seis anos e escarificação no ano agrícola 2003/2004-Escarif (c); e umidade do solo no momento da avaliação da resistência (d).

De acordo com Unger & Kaspar (1994) os solos não são uniformemente compactados pelo tráfego de máquinas. Segundo eles, devido à direção do tráfego para muitas operações no campo ser paralela a linha de plantio, o tráfego tende a se concentrar nas entrelinhas, e algumas entrelinhas são compactadas enquanto outras não. Como resultado, o tráfego pode causar enormes diferenças nas condições físicas do solo nas entrelinhas trafegadas e não trafegadas.

A partir dos resultados obtidos conclui-se que:

1) Os níveis de resistência do solo à penetração não são uniformes, ocorrem espaços de maior e menor resistência, permitindo em alguns casos, o desenvolvimento radicular da cultura em maiores profundidades.

Literatura citada

QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; NOGUEIRA, S.S.S.; MIRANDA, M.A.C. de. Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, p.929-938, 2000.

UNGER, P.W.; KASPAR, T.C. Soil compaction and root growth: a review. Agronomy Journal, v.86, p.547-582, 1980.