

COMPRESSIBILIDADE DE UM ARGISSOLO EM FUNÇÃO DA IRRIGAÇÃO E POSIÇÃO DE AMOSTRAGEM EM POMAR DE PESSEGUEIRO

STRIEDER, Gilberto¹; ROSTIROLLA, Pablo²; MIOLA, Ezequiel César Carvalho³; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches⁴; PAULETTO, Eloy⁴

¹Graduando em Eng. Agrícola, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), gilstrieder@gmail.com;

²Graduando em Agronomia, UFPel; ³Doutorando, PPGCS/UFSM; ⁴Docente, UFPel

1 INTRODUÇÃO

A qualidade física do solo e o desenvolvimento de plantas têm estreita relação com o manejo do solo. O manejo do solo, principalmente em condições de umidade inadequada, modifica sua estrutura e afeta o desenvolvimento das plantas.

A aplicação de pressões menores do que a maior pressão à qual o solo foi submetido no passado pode não afetar a estrutura do solo, enquanto que pressões maiores do que a maior pressão sofrida pelo solo no passado pode ter efeitos prejudiciais, como a compactação adicional. Isso mostra a importância de se conhecer os níveis de pressão que o solo sofreu no passado e a umidade do solo no momento das operações agrícolas, evitando, dessa forma, a compactação adicional (Dias Junior & Pierce, 1996). Isso é possível por meio da curva de compressão do solo, que relaciona o índice de vazios ou a densidade do solo com o logaritmo da pressão aplicada, obtendo-se assim a pressão de preconsolidação, que é um indicativo da capacidade de suporte de carga do solo (Holtz & Kovacs, 1981; Dias Junior & Pierce, 1996). A aplicação de pressões menores que a pressão de preconsolidação causa deformações elásticas (recuperáveis) no solo e as propriedades físicas mantêm-se inalteradas, enquanto que a aplicação de pressões mais elevadas causa deformações plásticas (não recuperáveis) e as propriedades físicas do solo alteram-se consideravelmente (Holtz & Kovacs, 1981; Lebert & Horn, 1991).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de suporte de carga e outros fatores compressivos de um Argissolo, em função da irrigação e posição de amostragem em um pomar de pêsego.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, com altitude média de 60 m. O clima segundo a classificação Köppen é "Cfa", temperado úmido, com verões quentes. A região possui temperatura e precipitação média anual de, respectivamente, 17,9 °C e 1500mm, e umidade relativa média do ar de 78,8% (EMBRAPA, 2007). O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (Santos et al., 2006).

A área experimental possui relevo plano com cobertura vegetal predominante na entre linha de *Paspalum notatum* Flügge, a qual vem sendo mantida com o porte baixo, aproximadamente entre 0,05 m e 0,10 m. O experimento foi instalado em pomar de pessegueiro, cultivar Maciel, de três anos de idade, com espaçamento foi de 2 m entre plantas e 7,20 m entre linha.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro blocos. Foram avaliados os efeitos dos seguintes fatores:

_ Tratamento: irrigado e não irrigado;

- _ Posição de amostragem: rodado, entre linha, linha e copa;
- _ Camada do solo: 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m.

A irrigação localizada foi aplicada no período da brotação até a queda das folhas do pessegueiro, por uma linha individual de gotejadores, tendo entre cada planta 10 gotejadores com vazão individual de $0,9 \text{ L h}^{-1}$. A irrigação foi realizada diariamente, ao final da tarde, durante um período de uma hora, de setembro de 2008 até abril de 2010.

As posições de amostragem de solo foram efetuadas no local onde havia marca da passagem dos rodados das máquinas, na linha de plantio (distante 1 m do tronco), na entrelinha de plantio e abaixo da copa (distante 0,15 m do tronco) do pessegueiro, com objetivo de avaliar o efeito da irrigação e do tráfego de máquinas nas características do solo.

Amostras de solo com estrutura preservada foram coletadas em dezembro 2009, nas camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m. Estas amostras foram saturadas por capilaridade e equilibradas na tensão de 10 kPa, utilizando-se câmaras de pressão de Richards (Klute, 1986). Neste solo, a tensão de 10 kPa representa a capacidade de campo. Em seguida, foram submetidas ao teste de compressão uniaxial, com aplicação de cargas sucessivas e estáticas de 25; 50; 100; 200; 400; 800 e 1600 kPa num consolidômetro de modelo CNTA-IHM/BR-001/07 para a determinação da pressão de preconsolidação (Dias Junior & Pierce, 1996), do índice de compressão (Casagrande, 1936) e de outros parâmetros relacionados à compressibilidade do solo.

Os métodos estatísticos utilizados foram a análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância não indicou efeito significativo da irrigação nas variáveis relacionadas à compressibilidade do solo. Houve efeito significativo da camada de amostragem apenas para o índice de compressão (IC), enquanto que para a posição de amostragem houve efeito significativo em todas as variáveis avaliadas.

A menor umidade gravimétrica (UG_{inicial}) e porosidade no início do teste de compressibilidade ($Poros_{\text{inicial}}$) foi na posição de amostragem rodado, fato que pode estar associado ao maior nível de compactação nessa posição pelo tráfego de máquinas durante a realização dos tratamentos culturais no pomar (Tab.1). Ao trafegar em condições inadequadas de umidade, pode ocorrer compactação adicional no solo, reduzindo sua porosidade e, conseqüentemente, a disponibilidade de água às plantas. Por outro lado, a posição de amostragem copa apresentou maior $Poros_{\text{inicial}}$, o que deve estar associado principalmente aos poros de maior diâmetro, responsáveis pela drenagem da água no solo.

A maior redução da porosidade ao final do teste de compressão (R_{Poros}) ocorreu nas posições linha e copa, por apresentarem maior porosidade, principalmente poros grandes (macroporos), e menor densidade (DS) (Tab. 1). No teste de compressão uniaxial, os poros maiores são os primeiros a serem alterados, ocorrendo a expulsão do ar e, conseqüentemente, aumento da densidade (Reichert et al., 2010).

A densidade do solo decresceu na sequência rodado > entre linha > linha > copa, fato associado aos níveis de compactação sofridos por essas posições de amostragem. Na posição do rodado, onde ocorreu maior intensidade de tráfego de máquinas, houve maior compactação, indicado pela maior densidade do solo,

enquanto que na linha e copa, posições onde não há tráfego de máquinas, o nível de compactação foi significativamente menor (Tab. 1).

Tabela 11 - Valores médios para posição e camada de amostragem para as variáveis relacionadas à compressibilidade do solo em estudo. Amostras de solo equilibradas na tensão de 10 kPa.

Camada, m	Posição de amostragem				Média
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa	
¹UG_{inicial}, kg kg⁻¹					
0,00 a 0,05	0,145	0,191	0,159	0,171	0,165 A
0,10 a 0,15	0,141	0,174	0,148	0,157	0,155 A
Média	0,143 c	0,183 a	0,154 bc	0,164 ab	
Poros_{inicial}, m³ m⁻³					
0,00 a 0,05	0,318	0,395	0,450	0,504	0,414 A
0,10 a 0,15	0,347	0,403	0,440	0,470	0,412 A
Média	0,333 d	0,399 c	0,445 b	0,487 a	
RPoros, %					
0,00 a 0,05	24,31	26,83	32,42	31,63	28,61 A
0,10 a 0,15	28,26	29,25	33,44	30,65	30,34 A
Média	26,29 c	28,04 bc	32,93 a	31,14 ab	
DS, Mg m⁻³					
0,00 a 0,05	1,75	1,52	1,40	1,26	1,49 A
0,10 a 0,15	1,68	1,51	1,42	1,35	1,50 A
Média	1,72 a	1,52 b	1,41 b	1,31 c	
Def, mm					
0,00 a 0,05	3,87	4,59	6,26	7,27	5,24 A
0,10 a 0,15	3,12	5,05	6,28	6,44	5,35 A
Média	3,50 c	4,82 b	6,27 a	6,86 a	
DS_{PPC}, Mg m⁻³					
0,00 a 0,05	1,76	1,51	1,45	1,32	1,52 A
0,10 a 0,15	1,67	1,51	1,47	1,39	1,52 A
Média	1,72 a	1,51 b	1,46 b	1,36 c	
IC					
0,00 a 0,05	0,183	0,232	0,244	0,206	0,214 B
0,10 a 0,15	0,236	0,236	0,258	0,212	0,236 A
Média	0,210 b	0,234 ab	0,251 a	0,209 b	
PPC, kPa					
0,00 a 0,05	232,42	208,00	95,11	57,09	149,88 A
0,10 a 0,15	226,42	161,00	116,82	94,80	152,75 A
Média	229,42 a	184,50 b	105,97 c	75,95 c	

¹UG_{inicial}: umidade gravimétrica no início do teste de compressibilidade; Poros_{inicial}: porosidade total no início do teste; RPoros: redução da porosidade ao final do teste; DS: densidade do solo no início do teste de compressibilidade; Def: deformação do solo ao final do teste; DS_{PPC}: densidade do solo correspondente à pressão de preconsolidação; IC: índice de compressibilidade; PPC: pressão de preconsolidação. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A maior porosidade e menor densidade nas posições copa e linha, acarretaram maior deformação do solo ao final do teste de compressão (Def) (Tab. 1).

O valor de densidade do solo correspondente à pressão de preconsolidação (DS_{PPC}) pode servir para monitoramento da compactação adicional do solo. Em uma posterior avaliação da estrutura física do solo, valores de densidade superiores aos obtidos na DS_{PPC} (Tab. 1) indicarão que o solo sofreu uma compactação adicional, e sua estrutura (porosidade e densidade, por exemplo) foi afetada negativamente.

A posição linha apresentou maior índice de compressão, enquanto o rodado e copa os menores valores (Tab. 1).

A pressão de preconsolidação reduziu na seqüência rodado > entre linha > linha > copa, indicando que quanto maior a porosidade e menor a densidade, menor

a capacidade de suporte de carga do solo (Tab. 1). Embora o aumento da densidade indique maior capacidade de suporte de carga, ou seja, suporte de maiores pressões pelo solo, isso pode afetar negativamente o crescimento e desenvolvimento das plantas e facilitar a erosão do solo, pois há redução da porosidade, diminuindo a infiltração e a disponibilidade de água às plantas, além de restrições ao crescimento das raízes das plantas, confinando-as na camada superficial do solo.

4 CONCLUSÕES

A compactação do solo é influenciada pela intensidade de tráfego de máquinas, reduzindo os valores de pressão de preconsolidação na sequência rodado > entre linha > linha > copa.

O valor de densidade do solo correspondente à pressão de preconsolidação (DS_{PPC}) serve para monitoramento da compactação adicional do solo em posteriores avaliações da estrutura do solo.

Quanto maior a porosidade e menor a densidade no início do teste de compressão, maior a deformação do solo ao final do teste e menor a pressão de preconsolidação.

5 AGRADECIMENTOS

À Embrapa Clima Temperado pela disponibilização da área para realização do trabalho. À FAPERGS pelo auxílio financeiro para desenvolvimento do trabalho. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq/UFPEL pela concessão de bolsa.

6 REFERÊNCIAS

- CASAGRANDE, A. The determination of the pre-consolidation load and its practical significance. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOIL MECHANICS AND FOUNDATION ENGINEERING**, 1936, Cambridge. Proceedings... Cambridge: MA Harvard University, 1936. p.60-64.
- DIAS JUNIOR, M.S.; PIERCE, F.J. O processo de compactação do solo e sua modelagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, p.175-182, 1996.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO: Laboratório de Agrometeorologia. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/>> Acesso em: 14 fev. 2007.
- HOLTZ, R.D.; KOVACS, W.D. **An introduction to geotechnical engineering**. New Jersey: Prentice-Hall, 1981. 733p.
- KLUTE, A. Water retention: Laboratory methods. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods**. 2nd. Madison: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, 1986. p.635-660.
- LEBERT, M.; HORN, R. A method to predict the mechanical strength of agricultural soils. **Soil & Tillage Research**, v.19, p.275-286, 1991.
- REICHERT, J.M.; REINERT, D.J.; SUZUKI, L.E.A.S.; HORN, R. Mecânica do solo. In: van LIER, Q.J. **Física do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p.29-102.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 306p.