

Variabilidade da estabilidade de agregados de um Argissolo cultivado com pessegueiro

Rostirolla, P.¹; Miola, E. C. C.²; Suzuki, L. E. A. S.¹; Reisser Junior, C.³; Terra, V. S. S.¹;
Collares, G. L.¹; Milani, I. C. B.¹; Pauletto, E. A.¹

¹Universidade Federal de Pelotas, Campus Porto, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS,
e-mail: pablo.rusti@hotmail.com; luis.suzuki@ufpel.edu.br; vssterra@yahoo.com.br;
gilbertocollares@gmail.com; idelmilani@gmail.com; pauletto@ufpel.tche.br

²Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000, CEP 97105-900, Santa Maria/RS,
e-mail: ezequielmiola@yahoo.com.br

³Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Postal 403, CEP 96010-971, Pelotas/RS,
e-mail: reisser@cpact.embrapa.br

Resumo

Uma adequada estrutura do solo é fundamental para possibilitar os fluxos de ar e água e permitir um adequado crescimento e desenvolvimento de plantas. No entanto, o manejo e suas práticas podem alterar essa estrutura. Objetivou-se avaliar a variabilidade da estabilidade de agregados em função da posição de amostragem e da irrigação em um Argissolo cultivado com pessegueiro no município de Pelotas, RS. Instalou-se um experimento constituído pelos tratamentos com plantas de pêssigo irrigadas durante todo o ciclo e plantas não irrigadas, e em dezembro de 2009 foram feitas amostragens de solo nas camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m, e no rodado das máquinas que trafegam nas entre linhas, na entre linha de plantio, na linha de plantio e abaixo da copa. Os fatores testados foram: tratamentos (irrigado, não irrigado), posição de amostragem (rodado, entre linha, linha, copa) e camada de amostragem (0,00 a 0,05 m, 0,10 a 0,15 m). A irrigação não influenciou a estabilidade de agregados, porém, o controle das plantas invasoras realizado por capinas na linha reduz o diâmetro médio ponderado de agregados e o tráfego de máquinas e equipamentos para os tratos culturais do pessegueiro aumenta o diâmetro médio ponderado de agregados pela compressão. A manutenção da cobertura vegetal na entre linha do pessegueiro aumenta o diâmetro médio ponderado de agregados, contribuindo para a melhoria da estrutura do solo.

Introdução

O pêssigo é considerado uma frutífera de clima temperado, sendo o clima o principal regulador de seu crescimento e desenvolvimento. Após a temperatura, a água é o segundo fator limitante ao seu crescimento. Dessa forma, a planta deve possuir um sistema radicular profundo e bem distribuído para suportar os períodos de déficit hídrico, sendo necessário um solo com boa estrutura física para permitir esse desenvolvimento, possibilitar os fluxos de ar e água e evitar o acúmulo de água no perfil em

períodos de chuva excessiva, reduzindo a incidência de doenças, bem como evitar o escoamento superficial do solo.

A formação e a estabilização dos agregados no solo ocorrem simultaneamente mediante a atuação de processos físicos, químicos e biológicos. Dessa forma, diferentes sistemas de manejo resultarão, conseqüentemente, em diferentes condições de equilíbrio físico do solo que poderão ser desfavoráveis à sua conservação e à produtividade das culturas. A movimentação do solo e o tráfego de máquinas e implementos agrícolas contribuem para promover modificações no tamanho de seus agregados, podendo resultar em aumento da densidade, redução da porosidade total e aumento na proporção de poros pequenos em relação aos grandes, uma vez que os poros grandes são altamente afetados pelo manejo do solo (Cintra et al., 1983).

Diante disso o presente trabalho objetivou avaliar a variabilidade da estabilidade de agregados em função da posição de amostragem e da irrigação em um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com pessegueiro, cv Maciel, no município de Pelotas, Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em uma área da 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 1.500 mm, e umidade relativa média do ar de 78,8%. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (Santos et al., 2006), com textura na camada de 0,00 a 0,10 m de 679 g kg⁻¹ de areia, 171 g kg⁻¹ de silte e 150 g kg⁻¹ de argila, e na camada de 0,10 a 0,20 m é de 671 g kg⁻¹ de areia, 189 g kg⁻¹ de silte e 141 g kg⁻¹ de argila (Terra, 2010).

O experimento foi constituído por um pomar de pessegueiro, cultivar Maciel (*Prunus pérsica* L. Batsch), sob porta-enxerto Capdebosq. No início do experimento, em 15/09/2008, a cultivar Maciel encontrava-se com três anos de idade, e sua primeira produção de frutos prevista para final de novembro/início de dezembro no mesmo ano. O espaçamento foi de 2 m entre plantas e 7,20 m entre linhas. A poda foi realizada no mês de julho de 2008, na técnica de condução em “taça”.

A área experimental possui relevo plano com cobertura vegetal predominante de *Paspalum notatum* Flüge, a qual vem sendo mantida com porte baixo, aproximadamente entre 0,05 e 0,10 m. O controle das plantas invasoras foi realizado por capinas nas linhas e uma passada de roçadeira nas entre linhas para controle da altura das plantas invasoras. A adubação foi realizada na linha de plantio, de acordo com a recomendação da CQFS (2004).

O experimento foi instalado no delineamento blocos casualizados, com quatro blocos, constituído pelos tratamentos com plantas de pêsego irrigadas durante todo o ciclo e plantas não irrigadas. O tratamento sob irrigação foi constituído por uma linha individual de gotejadores, tendo

entre cada planta 10 gotejadores com vazão individual de 0,9 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 amostras de solo com sua estrutura não preservada foram coletadas em dezembro de 2009, nas camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m, nas parcelas irrigadas e não irrigadas, nos seguintes pontos: no rodado das máquinas que trafegam nas entre linhas, na entre linha de plantio, na linha de plantio (distante 1 m do tronco) e abaixo da copa (distante 0,15 m do tronco) do pessegueiro.

No laboratório, as amostras foram destorroadas manualmente através de seus pontos de fraqueza de maneira suave para não provocar compactação ou ruptura dos agregados e, após, selecionou-se agregados de tamanho menor que 8 mm através de peneiramento, nos quais se determinou o diâmetro médio ponderado (DMP) de agregados estáveis em água. Para essa determinação os agregados foram agitados em um aparelho de oscilação vertical (Yoder, 1936), com peneiras de malha de 4,76; 2,00; 1,00; 0,50 e 0,25 mm. O DMP foi calculado pela

seguinte equação:
$$DMP = \frac{\sum_{i=1}^n (mAGRi \times ci)}{\sum_{i=1}^n mtAGRi}$$

Onde: DMP = diâmetro médio ponderado do tamanho de agregados; mAGRi = massa de agregados, excluindo material inerte como folhas, galhos, areia e cascalho (gramas) na classe i; ci = valor médio da classe de agregados i; mtAGRi = massa total de agregados, excluindo material inerte como folhas, galhos, areia e cascalho (gramas).

Também avaliou-se a distribuição dos agregados em cada fração de tamanho (9,52 a 4,76; 4,76 a 2,00; 2,00 a 1,00; 1,00 a 0,50 e 0,50 a 0,25 mm).

A análise estatística foi constituída pela análise de variância considerando os seguintes fatores: tratamentos (irrigado, não irrigado), posição de amostragem (rodado, entre linha, linha, copa) e camada de amostragem (0,00 a 0,05 m, 0,10 a 0,15 m). O teste de comparação de médias considerou o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A posição de amostragem (rodado, entre linha, linha e copa) apresentou diferenças significativas para o diâmetro médio ponderado (DMP) de agregados e para as classes de agregados de tamanhos 9,52 a 4,76 mm, 4,76 a 2,00 mm, 1,00 a 0,50 mm e 0,50 a 0,25 mm, enquanto a camada de amostragem (0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m) influenciou significativamente apenas a classe de agregados de tamanho 0,50 a 0,25 mm (Tabela 1). Houve interação significativa entre a posição e a camada de amostragem para o DMP e as classes de agregados de tamanhos 9,52 a 4,76 mm, 2,00 a 1,00 mm e 1,00 a 0,50 mm. A irrigação não influenciou significativamente as variáveis relacionadas à estabilidade de agregados.

As Tabelas 2 e 3 apresentam o desdobramento da interação entre posição de amostragem e camada, respectivamente para o DMP e a classe de tamanho do agregado.

Na posição do rodado o DMP foi maior na camada de 0,00 a 0,05 m e diferiu significativamente da camada de 0,10 a 0,15 m (Tabela 2), podendo estar associado à compressão do solo causada pelo rodado das máquinas e equipamentos utilizados nos tratos culturais do pessegueiro. Carpenedo & Mielniczuk (1990) verificaram em área sob plantio direto aumento no diâmetro médio ponderado dos agregados estáveis em água na camada de 0,00-0,10 m devido às forças de compressão e não por ação biológica das raízes e microrganismos. A compactação dos agregados pode reduzir principalmente os macroporos (Roth et al., 1991). Na posição de amostragem linha e copa, o DMP foi menor na camada superficial (0,00 a 0,05 m) (Tabela 2). Na coleta foi observado que na posição linha e copa o solo apresentava-se pouco estruturado em relação às demais posições. O controle das plantas invasoras realizado por capinas nas linhas pode ter contribuído para a redução do DMP de agregados na camada superficial. Fazendo o desdobramento da posição de amostragem na camada de 0,00 a 0,05 m, a posição rodado e entre linha apresentaram maior DMP, e diferiu estatisticamente da posição linha e copa. No rodado, o maior DMP pode estar associado à compactação dos agregados causado pelo tráfego de máquinas e equipamentos para os tratos culturais do pessegueiro em condições de umidade inadequadas para o tráfego, enquanto na entre linha o maior DMP pode estar relacionado à manutenção da cobertura vegetal (*Paspalum notatum* Flügge) que dificulta o impacto da gota de chuva diretamente sobre os agregados do solo; o sistema radicular fasciculado do *Paspalum notatum* Flügge, que contribui para a estruturação do solo através aproximação e estabilização das partículas e agregados do solo; maior aporte de matéria orgânica pela cobertura vegetal. Na camada de 0,10 a 0,15 m a posição do rodado apresentou menor DMP.

Tabela 1. Análise de variância para as variáveis relacionadas à estabilidade de agregados para os fatores tratamento, posição de amostragem, profundidade de amostragem e suas interações.

¹ Fatores	² DMP	Classe de tamanho do agregado					
		9,52 a	4,76 a	2,00 a	1,00 a	0,50 a	< 0,25
		4,76 mm	2,00 mm	1,00 mm	0,50 mm	0,25 mm	mm
Trat	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PA	**	**	**	ns	**	**	ns
Cam	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Trat x PA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Trat x Cam	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PA x Cam	**	**	ns	*	**	ns	ns
Trat x PA x Cam	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
³ CV (%)	17,26	32,71	17,63	20,26	22,05	25,56	26,96

¹Trat (tratamento): irrigado, não irrigado; PA (posição de amostragem): rodado, entre linha, linha, copa; Cam (camada): 0,00 a 0,05 m, 0,10 a 0,15 m. ²DMP: Diâmetro Médio Ponderado de Agregados. ³CV (%): Coeficiente de Variação considerando todo o conjunto de dados. **significativo a 1%; *significativo a 5%; ns: não significativo.

As diferenças significativas ocorreram para agregados de tamanho maior que 0,50 mm. Analisando o desdobramento da interação entre posição e camada de amostragem, na classe de tamanho de agregado entre 9,52 a 4,76 mm, na posição rodado o agregado apresentou maior diâmetro na camada de 0,00 a 0,05 m, e nas demais posições o maior diâmetro foi na camada inferior (Tabela 3).

Tabela 2. Desdobramento da interação posição de amostragem (PA) x camada (Cam) para o Diâmetro Médio Ponderado (DMP) de agregados.

Tratamento	Posição de amostragem			
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa
0,00 a 0,05 m	2,88 Aa	2,90 Aa	2,09 Bb	2,06 Bb
0,10 a 0,15 m	2,05 Bb	3,05 Aa	2,73 Aa	2,47 Aab

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Desdobramento da interação posição de amostragem (PA) x camada (Cam) para a distribuição dos agregados (%) de acordo com a classe de tamanho (mm).

Camada, m	Posição de amostragem			
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa
9,52 a 4,76 mm				
0,00 a 0,05	31,24 Aa	29,02 Aa	15,78 Bb	16,53 Ab
0,10 a 0,15	16,76 Bb	31,32 Aa	26,59 Aab	22,75 Aab
4,76 a 2,00 mm				
0,00 a 0,05	16,62 Aa	20,89 Aa	19,13 Aa	17,01 Aa
0,10 a 0,15	15,89 Aa	21,57 Aa	20,08 Aa	18,68 Aa
2,00 a 1,00 mm				
0,00 a 0,05	10,92 Bb	13,41 Ab	15,78 Aa	14,65 Aa
0,10 a 0,15	14,83 Aa	12,04 Aa	13,60 Aa	13,59 Aa
1,00 a 0,50 mm				
0,00 a 0,05	23,15 Bbc	21,12 Ac	30,28 Aab	31,39 Aa
0,10 a 0,15	34,07 Aa	21,16 Ab	22,82 Bb	26,93 Bab
0,50 a 0,25 mm				
0,00 a 0,05	4,01 Aa	2,79 Aa	4,05 Aa	4,88 Aa
0,10 a 0,15	3,99 Aa	2,65 Aa	3,03 Aa	3,77 Aa
< 0,25 mm				
0,00 a 0,05	14,05 Aa	12,77 Aa	14,97 Aa	15,54 Aa
0,10 a 0,15	14,46 Aa	11,25 Aa	13,88 Aa	14,27 Aa

Médias seguidas pela mesma letra em cada classe de tamanho de agregado, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na classe de tamanho de agregado entre 2,00 a 1,00 mm apenas a posição rodado apresentou diferença significativa, tendo a camada superior menor tamanho de agregado, enquanto que para o

tamanho de agregado entre 1,00 a 0,50 mm foi menor na camada superficial na posição rodado, e nas posições linha e copa ocorreu o inverso (Tabela 3). Comparando o tamanho de agregados em função da posição de amostragem, para cada camada de solo, houve diferenças significativas para as classes de tamanho de agregados entre 9,52 a 4,76, 2,00 a 1,00 e 1,00 a 0,50 mm.

Conclusões

A estabilidade de agregados não é influenciada significativamente pela irrigação, sendo mais influenciada pela interação entre posição e camada de amostragem.

O controle das plantas invasoras realizado por capinas na linha do pessegueiro reduz o diâmetro médio ponderado de agregados na camada superficial.

O tráfego de máquinas e equipamentos para os tratos culturais do pessegueiro em condições de umidade inadequada para o tráfego aumenta o diâmetro médio ponderado de agregados.

A manutenção da cobertura vegetal de *Paspalum notatum* Flüggé na entre linha do pessegueiro aumenta o diâmetro médio ponderado de agregados, contribuindo para a melhoria da estrutura do solo.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo auxílio financeiro ao projeto. Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa para execução do projeto. À EMBRAPA Clima Temperado pela disponibilidade de uso da área experimental.

Literatura Citada

CARPENEDO, V.; MILENICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de Latossolo Roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.14, p.99-105, 1990.

CINTRA, F. L. D. et al. Caracterização do impedimento mecânico em um Latossolo Roxo do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira da Ciência do Solo, v. 7, p.323-327, 1983.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/CQFS, 2004. 400p.

ROTH, C.H. et al. Análise de fatores físicos e químicos relacionados com a agregação de um Latossolo Roxo distrófico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.15, p.241-248, 1991.

SANTOS, H.G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 306p.

TERRA, V.S.S. Avaliação e quantificação dos componentes do balanço hídrico em pomar de pessegueiro, cv. Maciel, em plantas irrigadas e não irrigadas. 2010. 81f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses. Journal of America Society of Agronomy, v.28, p.337-351, 1936.