

ÁGUA DISPONÍVEL E QUALIDADE DO SOLO EM UM POMAR DE PESSEGUEIRO

SCHERER, Vinícius Saldanha¹; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches²; MILANI, Idel Cristiana Bigliardi²; REISSER JUNIOR, Carlos³; TERRA, Viviane Santos Silva⁴

¹Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), viniciusscherer@yahoo.com.br; ²Docente, UFPel; ³Pesquisador, Embrapa; ⁴Doutoranda, SPAF/UFPel.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pêssego apresenta importância econômica para a região sul do país, especialmente para o Rio Grande do Sul. Sua produção em 2007, no Brasil, foi estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2008) em 185.959 toneladas e uma área de 22.467 ha. No Rio Grande do Sul, sua produção foi de 94.056 toneladas e uma área plantada de 14.901 ha, sendo o estado com a maior área plantada da fruta, bem como a maior quantidade produzida.

O pessegueiro é basicamente uma planta de clima temperado, sendo o clima o principal regulador de seu crescimento e desenvolvimento. Após a temperatura, a água é o segundo fator limitante do 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.

Considerando a importância da água para o crescimento e desenvolvimento do pessegueiro, este trabalho visa avaliar a disponibilidade de água, a distribuição do tamanho de poros e a qualidade do solo pelo parâmetro S, em diferentes posições de amostragem e aplicação de irrigação no pomar.

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 (Santos et al., 2006).

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

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliados os efeitos dos seguintes fatores: a) Tratamento: irrigado e não irrigado; b) Posição de amostragem: rodado, entre linha, linha e copa; c) Camada do solo: 0,00 a 0,05m e 0,10 a 0,15m.

Testou-se a irrigação localizada durante todo o ciclo do pessegueiro (da brotação até a queda das folhas) e plantas não irrigadas. Nas plantas de pêssego irrigadas durante todo o ciclo, o sistema de irrigação foi constituído 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.

Em 2010 foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada nas camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m e na posição do rodado 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 da entrada de máquinas na área nas características do solo.

Para confecção das curvas características de água no solo as amostras com estrutura preservada foram saturadas por capilaridade. As umidades nas tensões de 1, 3 e 6 kPa foram obtidas na mesa de tensão, enquanto as tensões de 10, 33, 100, 500 e 1500 kPa foram obtidas em câmaras de pressão de Richards (Klute, 1986). A umidade volumétrica das amostras foi obtida pela relação entre a quantidade de água retida em uma determinada tensão e o volume do cilindro de coleta.

Para ajuste da curva característica de água no solo foi utilizado o modelo de van Genuchten (1980) pelo programa computacional SWRC (Soil Water Retention Curve) (Dourado-Neto et al., 2001), de acordo com a equação:

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + (\alpha\psi)^n\right]^m}$$

Onde: θ = umidade volumétrica ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); θ_r = umidade residual ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); θ_s = umidade de saturação ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); ψ = potencial matricial (kPa); α , n , m = parâmetros de ajuste da curva de retenção de água.

A partir destes dados calculou-se a água disponível, considerando a umidade volumétrica entre a capacidade de campo (tensão = 10 kPa) e o ponto de murcha permanente (tensão = 1500 kPa).

Pela curva de retenção de água foi obtido o parâmetro S (Dexter, 2004), onde se utilizou o parâmetro m como dependente ($m = 1 - 1/n$) (Mualem, 1976), dessa forma, o parâmetro S foi obtido pela equação:

$$S = -n (\theta_s - \theta_r) \left(\frac{2n-1}{n-1}\right) \left(\frac{1}{n}\right)^{-2}$$

Onde: S = parâmetro "S"; θ_r = umidade residual ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); θ_s = umidade de saturação ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$); n = parâmetro de ajuste da curva de retenção de água.

Como o parâmetro S é sempre negativo, foi utilizado o módulo nos resultados, como sugerido por Dexter (2004).

Calculou-se a distribuição do tamanho de poros do solo através das amostras com estrutura preservada equilibradas nas diferentes tensões. A porcentagem de poros com diâmetro superior ao calculado para cada tensão foi obtida pela equação:

$$\%V = 100 * \left[\frac{1 - (PT - UV)}{PT} \right]$$

Onde: %V = porcentagem de poros do solo com diâmetro superior ao calculado para cada tensão; PT = porosidade total do solo(%); UV = umidade volumétrica correspondente à tensão utilizada para o cálculo do diâmetro dos poros(%).

Os métodos estatísticos utilizados foram: i) análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância, e ii) análise de regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos menores potenciais matriciais as posições linha e copa apresentaram maior umidade volumétrica, no entanto, a partir aproximadamente do potencial 3 kPa a umidade nestas posições passa a ser menor que as posições rodado e entre linha (Fig. 1). Embora as curvas de retenção de água tenham apresentado pequenas diferenças entre as posições de amostragem, a água disponível não foi influenciada pelos fatores avaliados (tratamento, posição de amostragem e camada de solo), enquanto o parâmetro S foi influenciado apenas pela posição de amostragem. A água disponível média, estimada pelo modelo de van Genuchten (1980), utilizando-se a tensão de 10 kPa para capacidade de campo e 1500 kPa para o ponto de murcha permanente, foi de $0,078 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$.

As maiores diferenças nas curvas de retenção de água foram observadas nos potenciais menores que 10 kPa, o que justifica um volume de água disponível semelhante entre as posições de amostragem, pois a água disponível está entre 10 e 1500 kPa.

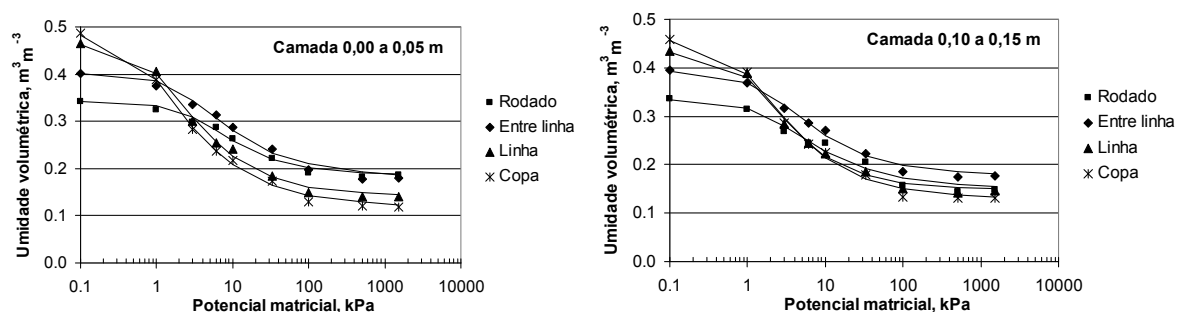


Figura 1 - Curva de retenção de água com os valores de umidade volumétrica observados (símbolos) e estimados (linha cheia) pelo modelo de van Genuchten (1980) para os potenciais matriciais utilizados de 0,1; 1; 3; 6; 10; 33; 100; 500 e 1500 kPa.

Tabela 2 - Valores médios do parâmetro S para a posição e camada de amostragem do solo em estudo.

Camada, m	Posição de amostragem				Média
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa	
0,00 a 0,05	0,047	0,059	0,090	0,096	0,073 A
0,10 a 0,15	0,046	0,059	0,088	0,092	0,071 A
Média	0,047 b	0,059 b	0,089 a	0,094 a	

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

O parâmetro S decresceu na seguinte sequência: copa > linha > entre linha > rodado (Tab. 2). De acordo com Dexter (2004) parâmetro S tem sido utilizado como indicativo da qualidade do solo. Este mesmo autor sugere que valores de S superiores a 0,035 representam solos com boa qualidade física, enquanto que valores entre 0,020 e 0,035 são solos de qualidade física ruim, e valores menores que 0,020 são solos de qualidade física muito ruim. Considerando estes valores, todas as posições teriam boa qualidade física.

O diâmetro do poro foi influenciado pela posição de amostragem e houve interação entre posição de amostragem e camada do solo para os diâmetros de 0,05, 0,0006 e 0,0002 mm. De modo geral, quanto maior for a inclinação da curva de distribuição de poros do solo, maior tende a ser a diversidade do tamanho dos poros. As posições rodado e entre linha apresentaram maior porcentagem de poros de menor diâmetro em relação às posições linha e copa, e menor diversidade de tamanho de poros (Fig. 2). Os criptoporos, segundo Klein (1998), são aqueles poros nos quais a água pode permanecer retida com energia muito alta, sendo, portanto,

indisponível às plantas. É a água que o solo retém quando o seu potencial matricial se encontra abaixo do ponto de murcha permanente (< 1500 kPa), armazenada nos poros com diâmetro inferior a $0,0002$ mm. Estes poros representam cerca de 45 e 55%, respectivamente, para as posições rodado e entre linha. Já os bioporos correspondem às cavidades do solo, originadas pela presença de minhocas, cupins e outros organismos do solo, e pelo desenvolvimento de raízes no interior do solo. Camadas superficiais do solo normalmente são dotadas de bioporos e resíduos de raízes (Dirksen, 1991).

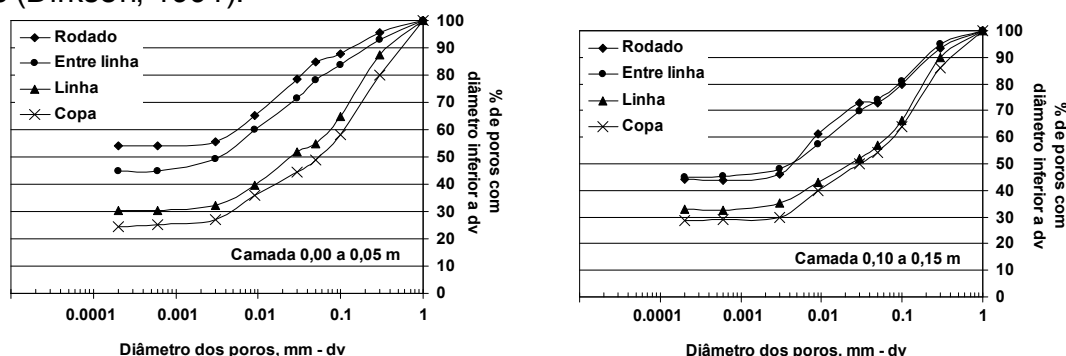


Figura 2 - Distribuição do diâmetro dos poros (dv) em função da posição de amostragem (rodado, entre linha, linha e copa), para as camadas de 0,00 a 0,05 m e 0,10 a 0,15 m no solo em estudo.

4 CONCLUSÃO

A água disponível não é influenciada pela posição de amostragem, irrigação e camada de solo. O parâmetro S decresce na sequência copa > linha > entre linha > rodado. As posições rodado e entre linha apresentam maior porcentagem de poros de menor diâmetro e menor diversidade de tamanho de poros.

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

DEXTER, A.R. Soil physical quality. Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. **Geoderma**, v.120, p.201-214, 2004.

DIRKSEN, C. H. Unsaturated hydraulic conductivity. In: SMITH, K. A.; MULLINS, C. E. (Eds.). **Soil analysis: physical methods**. New York: M. Dekker, 1991. p. 209-269.

DOURADO-NETO, D.; NIELSEN, D.R.; HOPMANS, J.W.; REICHARDT, K.; BACCHI, O.O.S.; LOPES, P.P. **Soil water retention curve**. version 3. Piracicaba, 2001.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO: Laboratório de Agrometeorologia. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/>> Acesso em: 14 fev. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção agrícola municipal 2007. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 28 de abril de 2009.

KLEIN, V. A. **Propriedades físico-hídrico-mecânicas de um Latossolo Roxo, sob diferentes sistemas de uso e manejo**. 1998. 150 f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

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.

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.

van Genuchten, M. Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, v.44, p.892-898, 1980.