

Heterogeneidade da fertilidade de um Argissolo sob pomar de pêssego em função da irrigação e posição de amostragem

Strieder, G.¹; Rostirolla, P.¹; Miola, E. C. C.²; Suzuki, L. E. A. S.¹; Reisser Junior, C.³;
Milani, I. C. B.¹; Collares, G. L.¹; Dubow, M.²

¹Universidade Federal de Pelotas, Campus Porto, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS,
e-mail: gilstrieder@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000, CEP 97105-900, Santa Maria/RS

³Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Postal 403, CEP 96010-971, Pelotas/RS

Resumo

Conhecer a variabilidade espacial e temporal da fertilidade em um pomar é importante para definir práticas mais adequadas e o uso eficiente e racional de fertilizantes. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a heterogeneidade das características químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com pessegueiro, cultivar Maciel, no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Para isso, instalou-se um experimento constituído pelos tratamentos com plantas de pêssego 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. Observou-se que o pomar de pessegueiro apresenta variabilidade nos teores de nutrientes, quer seja pela adubação ou pelo manejo diferenciado nas diferentes posições do pomar; a irrigação e principalmente a posição de amostragem influenciou os teores de nutrientes do solo, enquanto a profundidade pouco influenciou. Embora diferenças tenham sido observadas nos teores de nutrientes para as diferentes condições propostas no estudo, seus teores foram considerados elevados.

Introdução

A variabilidade espacial e temporal da fertilidade nas áreas agrícolas deve ser considerada quando se planeja o aproveitamento dos insumos durante sua aplicação. Essa variação poderá resultar em perdas de produtividade, aumento do custo de produção e impacto ao meio ambiente. Observa-se através dos avanços tecnológicos na agropecuária, que variáveis de solo em áreas agrícolas não podem ser tratadas de maneira homogênea (Farias et al., 2003).

A produção integrada de frutas, por exemplo, enfoca em sua definição a produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola, enfatizando o equilíbrio do ciclo de nutrientes, a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo como componentes essenciais (Andrigueto & Kososki, 2002).

Nesse sentido, o estudo da variabilidade e uso eficiente dos fertilizantes é de grande importância para a implantação de um sistema de produção sustentável. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a heterogeneidade das características químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com pessegueiro, cultivar 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), de 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, 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* Flüggé, 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 RS/SC (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.

Essas amostras foram destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm para determinação dos teores de cobre (Cu), zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn), sódio (Na), alumínio (Al) e acidez potencial (H+Al). Através dessas determinações calculou-se a capacidade de troca de cátions a pH 7,0

($CTC_{pH\ 7,0}$), a saturação por bases (V) e por alumínio (m). Os procedimentos analíticos seguiram metodologia descrita em Tedesco et al. (1995).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos (irrigado e não irrigado), das posições de amostragem (rodado, entre linha, linha e copa) e das camadas de solo (0,00 a 0,05 e 0,10 a 0,15 m) foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os teores de cobre, zinco, alumínio, saturação por alumínio e $CTC_{pH\ 7,0}$ foram influenciados significativamente pela irrigação, enquanto a posição de amostragem afetou os teores de alumínio, cobre, zinco, ferro, manganês, sódio e a saturação por bases e alumínio (Tabela 1). Os teores de manganês e sódio apresentaram diferenças para a camada de solo amostrada. Interações significativas entre posição de amostragem x camada do solo foram observadas para os teores de cobre e ferro, e entre tratamento x posição de amostragem para o teor de sódio.

Tabela 1. Análise de variância para os fatores e variáveis em estudo.

Fatores ¹	Variáveis ²									
	$CTC_{pH\ 7,0}$	V	H+Al	Al	m	Cu	Zn	Fe	Mn	Na
Trat	*	ns	ns	**	**	ns	*	ns	ns	ns
PA	ns	**	ns	*	**	**	**	*	**	**
Cam	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
Trat x PA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
Trat x Cam	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PA x Cam	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns
Trat x PA x Cam	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

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. ²CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação por bases; Al: alumínio; m: saturação por alumínio. Cu: cobre; Zn: zinco; Fe: ferro; Mn: manganês; Na: sódio. **significativo a 1%; *significativo a 5%; ns: não significativo.

No tratamento irrigado a $CTC_{pH\ 7,0}$ e os teores de alumínio e zinco foram maiores, e a saturação por alumínio foi menor (Tabela 2). Na entre linha a saturação por bases foi maior, enquanto o teor de alumínio, zinco e a saturação por alumínio foram menores. De modo geral a posição de amostragem no rodado apresentou menor fertilidade considerando as variáveis avaliadas.

A camada superficial (0,00 a 0,05 m) do solo apresentou os maiores teores de manganês e sódio em relação à camada inferior (0,10 a 0,15 m) (Tabela 3). Em relação à posição de amostragem, o teor de manganês decresceu no sentido copa > linha > entre linha > rodado, enquanto o sódio apresentou um comportamento diferente, decrescendo no sentido entre linha > copa > rodado > linha.

Tabela 2. Valores médios para variáveis da fertilidade do solo considerando as posições de amostragem e tratamentos.

Tratamento	Posição de amostragem				Média
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa	
¹CTC_{pH 7,0}, Cmol_c dm⁻³					
Irigado	6,5	7,3	6,8	6,9	6,9 A
Não irrigado	5,3	6,6	6,5	6,4	6,2 B
Média	5,9 a	6,9 a	6,6 a	6,7 a	
V, %					
Irigado	60,0	71,4	69,6	65,9	66,7 A
Não irrigado	58,9	70,6	63,6	61,7	63,7 A
Média	59,4 c	71,0 a	66,6 ab	63,8 bc	
H+Al, Cmol_c dm⁻³					
Irigado	2,5	2,1	2,1	2,3	2,3 A
Não irrigado	2,2	2,0	2,4	2,5	2,2 A
Média	2,4 a	2,0 a	2,2 a	2,4 a	
Al, Cmol_c dm⁻³					
Irigado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2 A
Não irrigado	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1 B
Média	0,2 a	0,1 b	0,1 b	0,2 a	
m, %					
Irigado	3,0	2,1	1,7	3,4	2,6 B
Não irrigado	8,4	2,4	3,4	5,1	4,8 A
Média	5,7 a	2,2 b	2,6 b	4,2 ab	
Zn, mg dm⁻³					
Irigado	1,9	1,4	2,5	2,7	2,1 A
Não irrigado	1,3	1,2	2,1	2,4	1,8 B
Média	1,6 b	1,3 b	2,3 a	2,5 a	

¹CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação por bases; Al: alumínio; m: saturação por alumínio; Zn: zinco. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Desdobrando a interação entre posição de amostragem e tratamento para o sódio, na entre linha a área não irrigada apresentou maior teor em relação à área irrigada (Tabela 4). Na área irrigada o sódio decresceu no sentido copa > entre linha > rodado > linha, e na área não irrigado o comportamento foi entre linha > rodado = copa > linha.

De modo geral nas camadas de solo avaliadas o teor de cobre foi maior nas posições copa e linha, e menor nas posições rodado e entre linha, por outro lado, o teor de ferro seguiu o oposto (Tabela 5).

Tabela 3. Valores médios de manganês (Mn) e sódio (Na) considerando as posições e camadas de amostragem.

Camada, m	Posição de amostragem				Média
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa	
Mn, mg dm⁻³					
0,00 a 0,05	17,1	17,2	27,1	28,4	22,5 A
0,10 a 0,15	7,9	12,7	17,2	24,4	15,6 B
Média	12,5 b	15,0 b	22,2 a	26,4 a	
Na, mg dm⁻³					
0,00 a 0,05	7,2	8,1	5,6	9,6	7,6 A
0,10 a 0,15	6,00	8,2	3,5	5,9	5,9 B
Média	6,6 b	8,2 a	4,6 c	7,7 ab	

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.

Tabela 4. Desdobramento da interação entre posição de amostragem e tratamento para o sódio (mg dm⁻³).

Tratamento	Posição de amostragem			
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa
Irrigado	6,4 Aab	7,5 Bab	5,4 Ab	8,6 Aa
Não irrigado	6,9 Ab	8,9 Aa	3,7 Ac	6,9 Ab

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 5. Desdobramento da interação entre posição e camada de amostragem para o cobre (Cu) e ferro (Fe).

Camada, m	Posição de amostragem			
	Rodado	Entre linha	Linha	Copa
Cu, mg dm⁻³				
0,00 a 0,05	4,7 Ab	4,6 Ab	6,7 Aa	7,5 Aa
0,10 a 0,15	2,7 Ac	5,0 Ab	7,6 Aa	7,3 Aa
Fe, mg dm⁻³				
0,00 a 0,05	962,5 Aa	937,5 Aab	775,0 Ab	775,0 Ab
0,10 a 0,15	625,0 Bb	1012,5 Aa	812,5 Aab	787,5 Aab

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.

Os nutrientes no solo não seguiram um comportamento padrão em relação à irrigação, posição e camada de amostragem. Esperavam-se maiores teores de nutrientes na região da linha e copa devido à adubação ser realizada nessa região e, conseqüentemente, menores teores na entre linha e rodado, fato que não foi observado para a maioria dos nutrientes. Tal comportamento pode estar associado à menor reposição desses elementos pela adubação e menor quantidade exigida pelas plantas. Embora os micronutrientes sejam elementos essenciais para o crescimento das plantas, eles são requeridos em

quantidades menores que os macronutrientes. Considerando a recomendação da CQFS RS/SC (2004), os micronutrientes apresentaram altos teores, não apresentando deficiência.

Conclusões

O pomar de pessegueiro apresenta variabilidade nos teores de nutrientes, quer seja pela adubação ou pelo manejo diferenciado nas diferentes posições do pomar.

A irrigação e principalmente a posição de amostragem influencia os teores de nutrientes do solo, enquanto a profundidade pouco influencia.

Embora diferenças são observadas nos teores de nutrientes para as diferentes condições propostas no estudo, seus teores são considerados elevados.

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

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60p.

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: SBRS/CQFS, 2004. 400p.

FARIAS, P.R.S.; NOCITI, L.A.S.; BARBOSA, P. Agricultura de precisão: mapeamento da produtividade em pomares cítricos usando geoestatística. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, p.235-241, 2003.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBREERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 306p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; VOLKWEISS, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174 p. (Boletim Técnico 5)

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.