



ALTERAÇÕES QUÍMICAS EM NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS IRRIGADO COM EFLUENTES DOMÉSTICOS E ÁGUA DE ABASTECIMENTO

D. da C. Dantas¹, E. F. de F. Silva², M. S. M. Dantas³, G. F. da Silva⁴, M. M. Rolim⁵,
J. S. G. Santos⁶

RESUMO: A utilização de efluentes domésticos tratados na irrigação desponta como uma alternativa para a agricultura em regiões com escassez hídrica, ou baixos índices pluviométricos. Os efluentes domésticos podem suprir a necessidade hídrica das culturas, além de fornecer também macro e micronutrientes. No entanto, essas águas são ricas em sais e em sódio que ao acumularem-se no solo podem alterar a fertilidade dos mesmos. Desta forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito da aplicação de esgotos domésticos tratados por diferentes processos, nos atributos solúveis do solo cultivado com girassol. Os tratamentos foram formados pela utilização de três fatores: quatro fontes de águas (A₁ - esgoto tratado por reator UASB, A₂ - esgoto tratado por decanto digestor e filtração anaeróbia, A₃ - esgoto tratado por filtração anaeróbia, e A₄ - água de abastecimento - testemunha); duas lâminas de irrigação (L₁ - igual à evapotranspiração da cultura e L₂ - 20% superior à evapotranspiração da cultura) e três camadas de solo (0 - 0,2; 0,2 - 0,4 e 0,4 - 0,6 m). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas avaliações dos atributos químicos ao final do cultivo, 77 dias após a semeadura. Verificou-se que o uso de efluentes obtidos a partir do reator UASB (A₁) e decanto digestor e filtração anaeróbia (A₂) proporcionaram menores concentrações de sódio no extrato solúvel, entre as fontes de efluentes utilizadas. O uso de efluentes domésticos na irrigação, proporcionou elevação dos teores de sais do solo. A camada de 0-0,20 m apresentou elevação nos teores de Ca²⁺, Mg²⁺ solúveis.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de águas residuárias, reúso de água, sodicidade, salinização do solo.

CHEMICAL ALTERATIONS IN QUARTZARENIC NEOSOL IRRIGATED WITH DOMESTIC EFFLUENTS AND WATER SUPPLY

¹ Doutor, PNPD DEAGRI/UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: d1cdantas@hotmail.com

² Doutor, Professor do DEAGRI / UFRPE, Pesquisador do CNPq, Recife - Pernambuco. Email: enio.fsilva@ufrpe.br

³ Doutora em Engenharia Agrícola UFRPE. Recife - Pernambuco. Email: marasuyane@hotmail.com

⁴ Doutor, Professor do DEAGRI / UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: geronimo.silva@ufrpe.br

⁵ Doutor, Professor do DEAGRI / UFRPE, Recife - Pernambuco. Email: mario.rolim@ufrpe.br

⁶ Graduando em Engenharia Agrícola UFRPE. Recife - Pernambuco. Email: jnfgomes@gmail.com

ABSTRACT: The use of domestic effluents treated in irrigation emerges as an alternative to agriculture in semi-arid regions; however, the use of these types of water can cause alterations in soil chemical characteristics, altering their fertility. In this way, aiming at the productive sustainability is justified the monitoring of the chemical attributes of the soil. The objective of this study was to evaluate the effect of the application of domestic sewage treated by different processes on the water-soluble attributes of the soil cultivated with sunflower. The treatments were formed by three factors: four types of water (A₁ - treated sewage by UASB reactor, A₂ - sewage treated by decant decanting and anaerobic filtration, A₃ - treated sewage by anaerobic filtration, and A₄ - supply water - control); two irrigation depths (L₁ - equal to crop evapotranspiration and L₂ - 20% higher than crop evapotranspiration) and three soil layers (0 - 0.2, 0.2 - 0.4 and 0.4 - 0.6 m). The experimental design was a randomized block design with four replications, considering the soil layers arranged in subdivide plots. Chemical attributes was evaluate at 77 and 98 days after sowing. The use of effluents obtained from the UASB reactor (A₁) and decant digester and filtration (A₂) provided lower concentrations of Na⁺ in the soluble extract at 77 DAS. The use of domestic effluents provided an increase in the soil salts contents. The 0-0.20 m layer presented elevation in the soluble Ca²⁺, Mg²⁺ contents, also reflecting in the ECs.

KEYWORDS: Water resources, water reuse, sewage treatment, soil salinization.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, juntamente com a urbanização e a industrialização resultam em desafios à gestão de águas residuárias. Em regiões semiáridas essa situação é agravada devido à escassez hídrica, comprometendo o desenvolvimento econômico e social. A utilização de águas residuárias domésticas tratadas na agricultura para a produção de oleaginosas é cada vez mais incentivada visando atender à gestão de recursos hídricos (Levy et al., 2014), como também à crescente demanda energética, além disso, a utilização como biocombustível implica na redução do risco de contaminação humana quando comparado ao consumo alimentar.

O uso dessas fontes hídricas na irrigação proporciona benefícios como a elevação dos teores de cálcio, magnésio e matéria orgânica do solo, suprimento de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio às culturas, resultando em elevação das produtividades, com redução dos custos com aquisição e aplicação de fertilizantes (Azevedo et al., 2013; Blum et

al., 2013; Marinho et al., 2013). Quanto à questão ambiental, há redução da poluição dos corpos hídricos (Bourazanis et al., 2016), como também pode ser utilizada na recuperação e combate à degradação do solo repondo nutrientes aos mesmos (Silva et al., 2015; Gonçalves et al., 2015).

Por outro lado, a presença de alguns elementos, principalmente o sódio, é um fator limitante ao uso agrícola (Silva et al., 2012). Estudos evidenciam atenção aos incrementos deste elemento nos teores trocáveis e solúveis, como também nos valores da razão de adsorção de sódio e salinidade do solo (Azevedo et al., 2013; Aragüés et al., 2014; Urbano et al., 2017), podendo variar em função principalmente das características das águas residuárias utilizadas, do tipo de solo (Bichai et al., 2012; Bourazanis et al., 2016).

Portanto, para serem utilizados na irrigação os esgotos domésticos devem ser tratados e aplicados em quantidade e de forma adequada, objetivando a sustentabilidade do sistema produtivo. Considerando que cada tipo de tratamento produz efluentes com características diferenciadas e que a utilização dos mesmos é capaz de alterar os atributos do solo. Objetivou-se com este trabalho, avaliar os efeitos da utilização de três tipos de efluentes domésticos e duas lâminas de irrigação, em solo cultivado com girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma Unidade Piloto de Reúso Hidroagrícola localizada nas coordenadas geográficas 8°32'05" de latitude sul e 37°41'58" de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 408 m. A classificação climática local segundo Köppen é do tipo BSw'h', clima seco, muito quente, e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, com precipitação pluviométrica média anual de 454 mm e temperatura média anual de 24,7°C.

O solo foi caracterizado como Neossolo Quartizarênico Órtico típico A moderado e relevo predominantemente plano (Embrapa, 2013). As características químicas do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 1, determinadas conforme a metodologia proposta por Donagema et al. (2011).

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental

Camada (m)	pH _{H2O}	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	H + Al	CTC	PST	V	P	COT
		----- (cmol _c dm ⁻³) -----						--- (%) ---		(mg kg ⁻¹)		g kg ⁻¹
0 - 0,20	7,1	2,39	2,30	0,26	0,36	5,31	2,90	8,21	4,38	64,8	71,41	2,97
0,21-0,40	7,0	1,88	2,20	0,25	0,38	4,71	3,26	7,97	4,77	61,4	42,34	1,65

SB - Soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺ + Na⁺); CTC - capacidade de troca de cátions; PST - porcentagem de sódio trocável; V - Saturação por bases = (SB/CTC) x 100; COT - carbono orgânico total.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os fatores consistiram da utilização de quatro fontes de água (A₁ - águas residuárias domésticas tratadas por reator anaeróbio do tipo manta de lodo - UASB, A₂ - águas residuárias domésticas tratadas por decanto digestor associado a filtro anaeróbio, A₃ - água residuária doméstica tratada por filtragem anaeróbia e A₄ - água de abastecimento), o segundo fator consistiu da utilização de duas lâminas de irrigação (L₁ - lâmina igual à evapotranspiração da cultura (ET_c) e L₂ - lâmina 20% superior à ET_c) e o terceiro fator consistiu da utilização de três camadas de solo (0-0,20; 0,21-0,40 e 0,41-0,60 m) que compreenderam às sub-parcelas.

A unidade experimental foi composta por três linhas de plantio de seis metros de comprimento, cujas plantas foram semeadas em espaçamento de 0,25 entre plantas por 1,0 m entre linhas, utilizando-se a cultivar de girassol Helio 250.

Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento constituído de tubo de polietileno de 16 mm de diâmetro nominal, com emissores espaçados a 0,33 m com vazão nominal de 4,0 L h⁻¹. O manejo da irrigação foi realizado diariamente de acordo com a evapotranspiração da cultura (ET_c), estimando-se a evapotranspiração de referência (ET_o) pelo método de Penman-Monteith, (Allen et al., 2006), com dados obtidos de uma estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia, localizada em Ibimirim-PE. A partir do 27º dia após a semeadura (DAS) as lâminas de irrigação foram diferenciadas e os tratamentos irrigados com L₂ passaram a receber 20% mais água que os tratamentos irrigados com L₁.

As características físico-químicas das águas utilizadas na irrigação, durante o experimento são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de parâmetros físico-químicos das águas utilizadas na irrigação

Fontes	pH	CE dS m ⁻¹	N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CaCO ₃	SST	DQO	DBO	RAS (mmol L ⁻¹) ^{0,5}
			----- mg L ⁻¹ -----												
A ₁	6,8	2,1	106,9	10,3	43,6	155,6	44,7	99,1	171,1	19,8	221,6	61,6	395,5	36,1	1,8
A ₂	6,8	1,9	74,3	8,7	42,4	109,5	62,9	116,6	159,0	89,6	196,2	44,3	384,6	47,3	2,2
A ₃	6,9	1,8	84,3	9,4	53,6	150,7	33,8	111,7	186,2	67,7	222,8	114,6	694,9	65,0	2,1
A ₄	6,5	0,2	-	0,3	13,3	32,1	20,6	22,5	38,3	5,2	81,3	22,4	10,8	0,9	0,7

SST - Sólidos suspensos totais; DQO - Demanda química de oxigênio; DBO - Demanda bioquímica de oxigênio; RAS - Razão de adsorção de sódio.

Para avaliar os efeitos dos tipos de águas e das lâminas de irrigação, foram realizadas amostragens de solo aos 77 DAS em cada unidade experimental nas camadas de (0,0 - 0,20; 0,20 - 0,4; 0,4 - 0,6 m). O solo foi seco e destorroado e passado em peneira de 2 mm de malha, obtendo-se terra fina seca ao ar, foi preparada a pasta de saturação do solo conforme a

metodologia de Richards (1954), para medição da condutividade elétrica (CEes), e medição das concentrações de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , e calculou-se a razão de adsorção de sódio (RAS).

Os dados foram submetidos a análise de variância, teste F ($p < 0,05$) e quando constatado efeitos significativos as médias foram comparadas teste de Scott-Knott ($p < 0,05$)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se acréscimos nos valores de CEes, Na^+ , RAS das parcelas irrigadas com efluentes domésticos tratados (Tabela 3), provavelmente isso ocorreu pelo fato dessas fontes de águas serem ricas em sais, podendo estes níveis terem se acentuados em decorrência da elevada evaporação e da baixa precipitação local, como verificado por Aragüés et al. (2014). Esses resultados corroboram com os obtidos por Azevedo et al. (2013), quando avaliaram os efeitos no solo da irrigação com efluentes domésticos em cultivos de pimenta malagueta. Não foi verificado efeito significativo das fontes de águas para a variável COT do solo, provavelmente isso ocorreu em função da elevação da taxa de mineralização, devido ao aumento da atividade microbiana, fato este favorecido pela elevada temperatura da região corroborando com os resultados obtidos por Marinho et al. (2013), Andrade Filho et al. (2013), Alves et al. (2015).

Verificou-se com o uso dos efluentes domésticos tratados uma elevação média de 170% na CEes em relação à água de abastecimento (Tabela 3), decorrente da elevada concentração de nutrientes aportada por essas fontes de água (Tabela 2), efeitos esses verificados em diversos trabalhos como os de Azevedo et al. (2013), Bourazanis et al. (2016), Urbano et al. (2017).

Quanto ao teor de Na^+ solúvel, observou-se entre as fontes de efluentes domésticos menores valores com a utilização das fontes A_1 e A_2 (Tabela 3), podendo ser explicado pela maior concentração de Mg^{2+} nas referidas fontes de águas (Tabela 2), pois os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} agem como estabilizadores em contraste com o íon Na^+ . Entretanto, estas fontes de águas (A_1 e A_2), proporcionaram ao solo teores de Na^+ em média, cinco vezes superior ao da área irrigada com água de abastecimento (A_4) elevações dessa magnitude também foram verificados nos trabalhos de Silva et al. (2012), Azevedo et al. (2013) e Bourazanis et al. (2016).

As fontes de águas residuárias utilizadas no presente estudo são classificadas na categoria quanto ao potencial de redução de infiltração conforme Ayers e Westcoat (1999), como com nenhum grau de restrição de uso, enquanto a água de abastecimento apresentou ligeiro a moderado grau de restrição de uso. Entretanto, o que se observou no solo das parcelas irrigadas com as fontes A_1 , A_2 e A_3 , foi um aumento do teor de Na^+ , RAS (Tabela 3), o que implica em elevado potencial de sodificação do solo, mesmo com a utilização da lâmina de irrigação de

120% da ETC. Essa inconexão entre classificação da água quanto ao potencial de redução de infiltração e o observado pode ser atribuído à extração do Ca^{2+} e Mg^{2+} pela cultura do girassol, como também à precipitação de parte destes íons no solo, já que esses dois nutrientes são os responsáveis por equilibrar o teor de Na^+ solúvel. Uma das maneiras de minimizar os efeitos do Na, com o uso dessas fontes de águas é enriquecê-las com fontes de Ca^{2+} e manter a umidade do solo na capacidade campo, para que os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} permaneçam em solução.

As parcelas irrigadas com as fontes de águas A₁, A₂ e A₃ apresentaram um aumento médio de 429% na RAS, em relação à fonte A₄ (Tabela 3), o que configura predominância do Na^+ em relação aos cátions Ca^{2+} e Mg^{2+} . Estes parâmetros devem ser monitorados periodicamente a fim de prevenir maiores danos ao solo. Estudos desenvolvidos por Arienzo et al. (2012) e Levy et al. (2014) constataram que a utilização de água com RAS menor que 5 (mmol L^{-1})^{0.5} é suficiente para ocasionar efeitos adversos em solo esmectítico e que o uso na irrigação de águas com altos valores de RAS, ocasionam redução na concentração de eletrólitos na água do solo.

Valores elevados de RAS na solução do solo, também podem ser consequência da presença de carbonatos (CO_3^{2-}), bicarbonatos (HCO_3^-) e sulfatos (SO_4^-), que sob elevadas taxas de evaporação e por serem menos solúveis, precipitam os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} , restando o Na^+ em solução, que mesmo apresentando menor poder de troca, consegue por ação de massa deslocar os outros cátions (Ribeiro et al., 2009).

A sodificação, passagem do Na^+ da forma de íon solúvel para o complexo de troca, começa a ter importância quando este cátion representa metade ou mais dos cátions solúveis da solução do solo (Richards, 1954). Com o aumento do teor de Na^+ no solo há tendência de elevação da PST e deterioração das propriedades físicas, especificamente a dispersão de argila no que pode desestruturar o solo a partir da quebra dos agregados ocasionando o bloqueio dos poros, e conseqüentemente a redução da permeabilidade do solo. Esse processo ocorrendo continuamente pode afetar negativamente a condutividade hidráulica do solo, prejudicando o crescimento das plantas, diminuindo a lixiviação, acarretando a salinização do mesmo (Varallo et al., 2012; Urbano et al., 2017).

Quanto às camadas do solo, nota-se acúmulos de K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} na camada superficial (0-0,20 m), refletindo diretamente na CEes (Tabela 4), isso pode ser atribuído a dois fatores, compreender a profundidade de 0,2 m à camada efetiva do sistema radicular do girassol que ocasiona intensa sucção da solução nutritiva, concentrando grande parte dos nutrientes nesta região e à condição de semiaridez característica da região do experimento, condicionando elevada evaporação da água da solução nutritiva, acumulando-se sais na camada superficial, característica também observada por Adrover et al. (2017).

CONCLUSÕES

A utilização de efluentes domésticos elevou os teores de sais no solo.

O uso das fontes de águas oriundas do reator anaeróbio de manta de lodo - UASB (A₁) e decanto digestor mais filtro anaeróbio (A₂) proporcionaram menores concentrações de Na⁺ solúvel, indicando menor impacto ambiental entre os tipos de efluentes testados.

A irrigação com efluentes domésticos aumentou os teores solúveis de Ca²⁺ e Mg²⁺ do solo e a condutividade elétrica do extrato de saturação.

Houve maior acúmulo de nutrientes na camada superficial de 0-0,2m.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro concedido à pesquisa.

LITERATURA CITADA

ADROVER, M.; MOYÀ, G.; VADELL, J. Seasonal and depth variation of soil chemical and biological properties in alfalfa crops irrigated with treated wastewater and saline groundwater. *Geoderma*, v. 286, n.1, p.54-63, 2017.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, J. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006. 298 p. (Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

ALVES, P.F.S.; SANTOS, S.R.; KONDO, M.K.; PEGORARO, R.F.; ARAÚJO, E.D. Soil physical attributes in chemigated banana plantation with wastewater. *Engenharia Agrícola*, v.35, n.6, p. 998-1008. 2015.

ANDRADE FILHO, J.A.; SOUSA NETO, O.N.; DIAS, N.S.; NASCIMENTO, I.B.; MEDEIROS, J.F.; COSME, C.R. Atributos químicos de solo fertirrigado com água residuária no semiárido brasileiro. *Irriga*, v.18, n.4, p.661-674, 2013.

ARAGÜÉS, R.; MEDINA, E.T.; MARTÍNEZ-COB, A.; FACI, J.; Effects of deficit irrigation strategies on soil salinization and sodification in a semiarid drip-irrigated peach orchard. *Agriculture Water Management*, v.142, n.8, p.1-9, 2014.

ARIENZO, M.; CHRISTEN, E. W.; JAYAWARDANE, N. S.; QUAYLE, W. C. The relative effects of sodium and potassium on soil hydraulic conductivity and implications for winery wastewater management. *Geoderma*, v.173-174, n.3, p.303-310, 2012.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; DAMASCENO, F.A.V. Campina Grande. UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO - Irrigação e Drenagem, 29).

AZEVEDO J.; DUTRA, I.C.B.; COSTA, F.G.B.; BATISTA, R.O.; COSTA, L.R. Alterações químicas de Cambissolo fertirrigado com água residuária doméstica tratada. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.9, n.2, p.66-76, 2013.

BICHAI, F.; POLO-LÓPEZ, M.I.; IBÁÑEZ, P.F. Solar disinfection of wastewater to reduce contamination of lettuce crops by *Escherichia coli* in reclaimed water irrigation. *Water Research*, v.46, n.18, p.6040-6050, 2012.

BLUM, J.; MELFIA, A.J.; MONTES, C.R.; GOMES, T.M. Nitrogen and phosphorus leaching in a tropical Brazilian soil cropped with sugarcane and irrigated with treated sewage effluent. *Agricultural Water Management*, v.117, n.31, p.115-122, 2013.

BOURAZANIS, G.; KATSILEROS, A.; KOSMAS, C.; KERKIDES, P. The Effect of Treated Municipal Wastewater and Fresh Water on Saturated Hydraulic Conductivity of a Clay-Loamy Soil. *Water Resources Management*, v.30, n.8, p.2867-2880, 2016.

DONAGEMMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B.; CALDERANO, S.B.; TEIXEIRA, W.G.; VIANA, J.H.M. (Org.). Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 3.ed. Brasília: Embrapa 2013. 353p.

GONÇALVES, I.Z.; GARCIA, G.O.; RIGO, M.M.; REIS, E.F.; TOMAZ, M.A. TOMAZ. Nutrition and growth of the conilon coffee after application of treated wastewater. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.8, n.1, p.71-77, 2013.

LEVY, G.J.; FINE, P.; GOLDSTEIN, D.; AZENKOT, A.; ZILBERMAN, A.; CHAZAN, A.; GRINHUT, T. Long term irrigation with treated wastewater (TWW) and soil sodification. *Biosystems Engineering*, v.128, n.12, p.4-10, 2014.

MARINHO, L.E.O.; TONETTI, A.L.; STEFANUTTI, R.; CORAUCCI FILHO, B. Application of Reclaimed Wastewater in the Irrigation of Rosebushes. *Water, Air, & Soil Pollution*, v.224, n.9, p.2-7, 2013.

RIBEIRO, M.R.; BARROS, M.F.C.; FREIRE, M.B.G.S. Química dos solos salinos e sódicos. In: Melo, V. F.; Alleoni, L. R. F. (Eds.). *Química e mineralogia do solo. Parte II - Aplicações*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009, p.449-484.

Richards, L.A. *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils*. Washington: United States Salinity Laboratory Staff, 1954. 160p. (Agriculture Handbook, 60).

SILVA, D.J.G.; MATOS, A.T.; BORGES, A.C.; PREVIERO, C.A. Composição químico-bromatológica e produtividade do capim-mombaça cultivado em diferentes lâminas de efluente do tratamento primário de esgoto sanitário. *Revista Ceres*, v.59, n.5, p.606-613, 2012.

SILVA, J.E.S.B.; MATIAS, J.R.; GUIRRA, K.S.; ARAGÃO, C.A.; ARAUJO, G.G.L.; DANTAS, B. F. Development of seedlings of watermelon cv. Crimson Sweet irrigated with biosaline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 19, n.9, p.835-840, 2015.

URBANO, V. R.; MENDONÇA, T. G.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. F. Effects of treated wastewater irrigation on soil properties and lettuce yield. *Agricultural Water Management*, v.181, n.2, p.108-115, 2017.

VARALLO, A.C.T.; SOUZA, C.F.; SANTORO, B.L. Mudanças nas características físico-químicas de um Latossolo vermelho-amarelo distrófico após a irrigação com água de reúso na cultura da alface crespa (*Lactuca sativa*, L.). *Engenharia Agrícola*, v.32, n.2, p.271-279, 2012.

Tabela 3. Teste de comparação de média para fontes de água na condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), teor de sódio solúvel (Na⁺), razão de adsorção de sódio (RAS).

Fontes de água	CEes dS m ⁻¹	Na ⁺ mmolcL ⁻¹	RAS (mmol L ⁻¹) ^{-0.5}
A ₁ -UASB	1,01 a	5,16 b	4,05 a
A ₂ - DD + FA	1,21 a	6,37 b	4,86 a
A ₃ - FA	1,43 a	8,24 a	5,53 a
A ₄ - água de abastecimento	0,45 b	0,96 c	0,91 b

Médias seguidas de mesma letra (entre linhas), não diferem significativamente entre si pelo teste Skott Knott a 5%.

Tabela 4. Teste de comparação de média para os fatores camadas de solo para as variáveis: condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), potássio (K⁺), cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺)

Camada (m)	CEes dS m ⁻¹	K ⁺	Ca ²⁺ mmol _e L ⁻¹	Mg ²⁺
0 - 0,20	1,4 a	0,89 a	3,68 a	2,33 a
0,20 - 0,40	0,81 b	0,44 b	1,2 b	1,29 b
0,40 - 0,60	0,86 b	0,49 b	1,82 b	1,25 b

Médias seguidas de mesma letra (entre linhas), não diferem significativamente entre si pelo teste Skott Knott a 5%.