



## ACÚMULO DE MAGNÉSIO E ENXOFRE DA RAIZ DO TOMATE COM APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA

R. T. Manso<sup>1</sup>, D. K. M. Alves<sup>2</sup>, F. N. Cunha<sup>3</sup>, M. B. Teixeira<sup>4</sup>, F. A. L. Soares<sup>5</sup>, G. S. Moraes<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o teor de magnésio e enxofre da raiz do tomate (variedade Santa Clara e Carmen) com água residuária de suinocultura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, analisado em esquema fatorial (5 x 2), com quatro repetições. Os tratamentos foram: 100% água residuária bruta; 100% água residuária filtrada em filtro de areia; 100% água SODIS (Solar disinfection); 50% da água residuária filtrada e 50% com água SODIS; água de abastecimento (testemunha) e duas variedades de tomate Santa Clara e Carmen. A água residuária utilizada foi coletada na granja de suinocultura do IFGoiano – Campus Rio Verde e devidamente transportada em recipientes de 100 L para o local de execução do experimento. A lâmina aplicada foi determinada de acordo com a parcela de evaporação de água no solo contido nos lisímetros de pesagem, sendo que cada lisímetro foi submetido a 100% da reposição hídrica (RH) quando da capacidade de água disponível no solo (CAD). O teor de magnésio presente na raiz do tomate para a variedade Carmen é maior para o tratamento 50% da água residuária filtrada e 50% com água SODIS com diferença de até 48,4% quando comparada com o tratamento 100% água residuária filtrada.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum*, lisímetros, suinocultura.

## ACUMULATION OF MAGNESIUM AND SULFUR OF THE TOMATO ROOT WITH APPLICATION OF WASTEWATER RESIDUES

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate concentration magnesium and sulfur in the root of tomato (Santa Clara and Carmen varieties) with swine wastewater. The experimental design was randomized blocks, in a factorial scheme (5 x 2), with five replications. The treatments were: 100% raw waste water, 100% filtered waste water, 100%

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental - Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, CEP: 75.901-170, Rio Verde – GO, e-mail: rannaiany@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental - IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: daniely\_karen@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutorando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fernandonobrecunha@hotmail.com

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: marconibt@gmail.com

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: fredalsoares@gmail.com

<sup>6</sup> Mestrando em Ciências Agrárias - Agronomia, IFGoiano – Campus Rio Verde, e-mail: giovanisantosrv@gmail.com

SODIS (Solar disinfection) water, 50% filtered wastewater and 50% SODIS water; water supply (control) and two varieties of tomato Santa Clara and Carmen. The used wastewater was collected at the IFGoiano - Campus Rio Verde and duly transported in 100 L containers to the local of experiment. The applied water was determined according with the evaporation of water in the soil contained in the weighing lysimeters, and each lysimeter was submitted to 100% of the water replacement (RH) when the available water capacity in the soil (AWC). The magnesium content present in the tomato root for the Carmen variety is higher for the treatment 50% of the filtered wastewater and 50% with SODIS water with a difference of up to 48.4% when compared to the treatment 100% filtered wastewater.

**KEYWORD:** *Solanum lycopersicum*, lysimeter, swine breeding.

## INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma cultura de rápido desenvolvimento, muito consumido pelos brasileiros e seu cultivo é realizado em todo território brasileiro (Rodrigues et al., 2013). A produção dessa cultura é realizada durante a estação seca do ano, sendo a irrigação prática fundamental para suprir as necessidades hídricas das plantas (Marouelli, 2012).

A prática de irrigação com o uso do efluente tratado de dejetos de suíno, permite a destinação ambientalmente correta dos efluentes gerados pela atividade, reduzindo assim os impactos negativos no meio ambiente (Medeiros et al., 2011). Além disso, a água residuária da suinocultura apresenta nutrientes em quantidades suficientes para uso na fertirrigação de culturas agrícolas (Prior et al., 2015). Esse efluente, contém macro e micronutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, zinco, cobre e outros, que podem contribuir para redução da aplicação de fertilizantes nas lavouras (Vielmo, 2008).

Vários estudos têm demonstrado a eficiência dos resíduos orgânicos na melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e no aumento da produtividade das culturas (Ferreira et al., 2010). O magnésio (Mg) por exemplo, é um dos nutrientes que mais pode limitar a produção vegetal, pois é essencial para a síntese das clorofilas e, por consequência, à fotossíntese das plantas, o desenvolvimento de fontes econômica e tecnicamente viáveis pode ser de grande importância (Benites et al., 2015). Já o enxofre (S) é um macronutriente presente em proteínas, aminoácidos, vitaminas, coenzimas e outros complexos orgânicos, com importância fundamental na síntese de clorofila (Romeiro, 2012). Segundo Oliveira (2012) o S

é absorvido ativamente pelas raízes principalmente na forma de  $\text{SO}_4^{2-}$ , e também são capazes de absorver S orgânico como aminoácido.

Assim objetivou-se com este estudo avaliar o teor de magnésio e enxofre da raiz do tomate (variedade Santa Clara e Carmen) irrigados com água residuária de suinocultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma casa de vegetação instalada no IFGoiano – Campus Rio Verde. A casa de vegetação possui o sistema de climatização (temperatura e umidade) por circulação e refrigeração de água, aeração controlada por exaustores, sistema de irrigação por aspersores e cortina de sombreamento, todos esses dispositivos são automatizados e são controlados por regulagem no painel de controle principal. As coordenadas geográficas do local de instalação do experimento são 17° 48' 23" S e 50° 54' 11" O, com altitude média de 744 m.

O clima da região é classificado, conforme Köppen (2013), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio e seca nos meses de junho a setembro, ou seja, com chuva no verão e seca no inverno. A temperatura média anual varia de 20 a 35°C, as precipitações variam de 1.500 a 1.800 mm anuais e o relevo é suave ondulado (5% de declividade).

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), de textura média (EMBRAPA, 2013). As características químicas do solo estão apresentadas na Tabela 1.

A água residuária utilizada foi coletada na granja de suinocultura do próprio Instituto e devidamente transportada em recipientes de 100 L para o local de execução do experimento, onde foi submetida ao processo de filtragem, através de um filtro constituído com várias camadas de areia e brita e também ao processo de desinfecção solar (SODIS: solar disinfection).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (5 x 2), com quatro repetições totalizando quarenta unidades experimentais. Os tratamentos foram: 100% água residuária bruta (ARB); 100% água residuária filtrada em filtro de areia (ARF); 100% água SODIS (Solar disinfection) (ARS); 50% da água residuária filtrada e 50% com água SODIS (ARFS); água de abastecimento (testemunha) (AA) e duas variedades de tomate (Santa Clara e Carmen).

As mudas de tomate foram transplantadas para vasos de 20 L aos 25 dias após o plantio (DAP), quando houve a formação de cinco folhas definitivas da muda de tomateiro.

Para esse estudo foram usados 4 lisímetros de pesagem com célula de carga construídos de chapa metálica galvanizada com espessura de 2 mm com dreno constituído de tubo PVC de

3/4” e válvula de abertura na parte inferior. Os lisímetros foram dispostos em paralelo entre si, sendo que as unidades da extremidade possuem dimensões de 0,80 m de diâmetro por 0,75 m de altura e os 2 centrais 0,70 m de diâmetro e mesma altura dos demais, cujas áreas correspondem a 0,503 e 0,385 m<sup>2</sup> respectivamente.

Cada lisímetro de pesagem mecânica é composto de 3 células de carga, dispostas em forma triangular, modelos L-500 (externos) e GL-200 (internos) de capacidades iguais a 500,0 e 200,0 Kg respectivamente, caixa de junção modelo 4134 e módulo indicador de pesagem modelo 3101-CP.

O sistema de armazenamento de dados é composto de um “data logger” modelo CR1000 da fabricante Campbell Scientific conectado ao módulo indicador de pesagem de cada lisímetro. O CR1000 foi conectado a uma bateria auxiliar e esta, por sua vez, a um carregador de bateria ligado a corrente contínua, todos acondicionados em abrigo próprio.

A lâmina aplicada foi determinada de acordo com a parcela de evaporação de água no solo contido nos lisímetros de pesagem, sendo que cada lisímetro foi submetido a 100% da reposição hídrica (RH) quando da capacidade de água disponível no solo (CAD).

As raízes depois de coletadas e lavadas, foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante; depois de serem secas, foram trituradas em moinho do tipo Wiley, passadas em peneiras de malha de 1,0 mm, armazenadas e posteriormente analisadas, para determinação dos teores conforme Malavolta et al. (1997).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e em caso de significância as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No resumo da análise de variância, observa-se que houve interação significativa ao nível de 1% de probabilidade entre os fatores variedades (VAR) e tipos de águas (TAG) para as variáveis magnésio e enxofre. O coeficiente de variação das variáveis foi no máximo de 4,5% (Tabela 2). Gomes (2014) não observou efeito isolado nos teores de S da raiz.

O teor de magnésio presente na raiz do tomateiro verificado na variedade Carmen foi 8,6% maior do que o teor de magnésio observado na variedade Santa Clara para água residuária bruta (ARB). Para água residuária filtrada (ARF) o teor de magnésio presente na raiz do tomateiro observado nas duas variedades (Carmen e Santa Clara) não apresentou diferença significativa (Tabela 3). Já Romeiro (2012) observou que o incremento de doses de lodo de

esgoto promoveu incrementos significativos quanto aos teores de Ca, porém reduziu os teores de Mg quando comparado ao tratamento com fertilização mineral.

O teor de magnésio presente na raiz do tomateiro verificado na variedade Carmen foi 9,5% maior do que o teor de magnésio observado na variedade Santa Clara para a água residuária SODIS (ARS). Para água residuária 50% filtrada e 50% SODIS (ARFS) o teor de magnésio presente na raiz do tomateiro observado na variedade Carmen foi 34,4% maior do que o teor de magnésio observado na variedade Santa Clara. O teor de magnésio presente na raiz observado nas variedades Carmen e Santa Clara não apresentou diferença significativa para a água de abastecimento (AA) (Tabela 3). Romeiro (2012) verificou que a adição de lodo de esgoto reduziu os teores de Mg.

O teor de magnésio presente na raiz do tomateiro verificado no tipo de água residuária 50% filtrada e 50% SODIS (ARFS) foi 34,4 e 48,4% maior do que teor de magnésio observado no tipo de água residuária SODIS (ARS) e água residuária filtrada (ARF) para a variedade Carmen, respectivamente. Para a variedade Santa Clara o teor de magnésio presente na raiz do tomateiro observado no tipo de água residuária 50% filtrada e 50% SODIS (ARFS) foi 9,5 e 26,2% maior do que o teor de magnésio observado no tipo de água residuária SODIS (ARS) e água residuária filtrada (ARF), respectivamente (Tabela 4). Ferraz (2009) observou acréscimos de duas a nove vezes nos teores de Mg quando comparados os tratamentos que utilizavam lodo de esgoto e adubação mineral.

O teor de enxofre presente na raiz do tomateiro verificado na variedade Santa Clara foi 7,1% maior do que o teor de enxofre observado na variedade Carmen para água residuária bruta (ARB). Para água residuária filtrada (ARF) o teor de enxofre presente na raiz do tomateiro observado na variedade Santa Clara foi 12,3% maior do que o teor de enxofre observado na variedade Carmen (Tabela 5). Romeiro (2012) constatou que o teor de S não foi influenciado significativamente pela aplicação de efluente de esgoto tratado no experimento.

O teor de enxofre presente na raiz do tomateiro verificado na variedade Carmen foi 8,3% maior do que o teor de enxofre observado na variedade Santa Clara para a água residuária SODIS (ARS). Para água residuária 50% filtrada e 50% SODIS o teor de enxofre presente na raiz do tomateiro observado na variedade Santa Clara foi 10,2% maior do que o teor de enxofre observado na variedade Carmen (Tabela 5). O teor de enxofre presente na raiz do tomateiro observado nas variedades Carmen e Santa Clara não apresentou diferença significativa para a água de abastecimento (AA) (Tabela 5). Soares (2003) constatou que a aplicação de doses crescentes de lodo de esgoto ao solo provocou aumentos lineares nos teores de S, evidenciando o potencial de fornecimento destes nutrientes pelo material orgânico.

O teor de enxofre presente na raiz do tomateiro verificado no tipo de água residuária SODIS (ARS) foi 16,7 e 23,3% maior do que teor de enxofre observado no tipo de água residuária filtrada (ARF) e água de abastecimento (AA) para a variedade Carmen, respectivamente. Para a variedade Santa Clara o teor de enxofre presente na raiz do tomateiro observado no tipo de água residuária 50% filtrada e 50% SODIS (ARFS) foi 6,8 e 18,6% maior do que o teor de enxofre observado no tipo de água residuária SODIS (ARS) e água de abastecimento (AA), respectivamente (Tabela 6). Romeiro (2012) observou aumentos crescentes e significativos do teor de S em função da substituição do N-mineral pelo equivalente presente no lodo de esgoto.

## **CONCLUSÕES**

O acúmulo de magnésio (Mg) presente na raiz é maior na variedade Carmen quando aplicado 100% água residuária bruta, 100% água residuária SODIS, e 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS.

O acúmulo de enxofre (S) na raiz apresenta maior incremento na variedade Santa Clara na aplicação de 100% Água residuária bruta, 100% água residuária filtrada e 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS. O maior incremento na variedade Carmen ocorre quando é realizada a aplicação de 100% água residuária SODIS.

A aplicação de 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS para a variedade Carmen e Santa Clara proporciona maior acúmulo de Mg na raiz do tomate. Já a aplicação de 100% água residuária SODIS para a variedade Carmen proporciona maior acúmulo de S na raiz do tomate. A aplicação de 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS para a variedade Santa Clara proporciona maior acúmulo de S na raiz do tomate.

## **AGRADECIMENTO**

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, pelo apoio financeiro e estrutural.

## REFERÊNCIAS

BENITES, V.M.; CAETANO, J.O.; GUIMARÃES, G.S. Relatório técnico do projeto de cooperação técnico-financeira Embrapa/Ibar: potencial agrícola do óxido de magnésio e do gesso agrícola no sistema soja-milho em solos oxídicos do sudoeste goiano. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 41 p, 2015.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solo. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. 3.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.

FERRAZ, A.V. Ciclagem de nutrientes e metais pesados em plantios de *Eucalyptus grandis* adubados com lodos de esgoto produzidos em diferentes estações de tratamento da região metropolitana de São Paulo. 2009. 120 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FERREIRA, A.O.; SÁ, J.C.M.; NASCIMENTO, C.G.; BRIEDIS, C.; RAMOS, F.S. Impacto de resíduos orgânicos de abatedouro de aves e suínos na produtividade do feijão na região dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. Revista Verde, Mossoró, v.5, n.4, p.15-21, 2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Unversidade Federal de Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

KÖPPEN, W. Köppen climate classification. Geography about. (2013). Disponível em: <<http://geography.about.com/library/weekly/aa011700b.htm> >. Acessado em: 2 Novembro. 2016.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, H.R.; SILVA, W.L.C. Irrigação do tomateiro para processamento. Embrapa, Brasília. p.1-24, 2012.

MEDEIROS, S.S.; GHEYI, H.R.; PÉREZ-MARIN, A.M.; SOARES, F.A.L.; FERNANDES, P.D. Características químicas do solo sob algodoeiro em área que recebeu água residuária da suinocultura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa. v.35, p.1047-1055, 2011.

OLIVEIRA, A.P. Avaliação da influência dos macronutrientes na bioacumulação do chumbo pela *Eichhornia crassipes*, 2012. 121p. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em

Engenharia Química) – Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

PRIOR, M.; SAMPAIO, S.C.; NÓBREGA, L.H.P.; DIETER, J.; COSTA, M.S.S.M. Estudo da associação de água residuária de suinocultura e adubação mineral na cultura do milho e no solo. *Revista Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.35, n.4, p.744-755, 2015.

RODRIGUES, H.S.; VALBON, W.R.; SILVA, F.R.N.; ROCHA, L.I.R.; DOS SANTOS, F.M. Manejo integrado das principais doenças do tomateiro, *Solanum lycopersicum*. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p.1816, 2013.

ROMEIRO, J.C.T. Atributos químicos do solo e crescimento de laranjeiras ‘pera’ irrigadas com efluente de esgoto tratado e fertilizadas com lodo de esgoto compostado, 2012. 158 p. Tese (Doutorado em Agronomia / Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp - Câmpus de Botucatu.

SOARES, M.T.S. Taxas de mineralização e de lixiviação do nitrogênio, e alterações na fertilidade de um Latossolo Vermelho-Amarelo degradado e outro não degradado fertilizados com biossólido e florestados com *Eucalyptus grandis*, 2003. 142 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIELMO, H. Dejeito líquido de suínos na adubação de pastagem de tifton 85. 2008. 125 p. Tese (Doutorado – Universidade Federal do Paraná), Curitiba.

GOMES, R.J. Influência de fosfato e sulfato na fitotoxicidade de arsênio em *Crambe abyssinica* Hochst. 2014. 73 p. Dissertação (Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa.

**Tabela 1.** Características químicas do solo.

Características químicas <sup>1</sup>									
Prof.	N	P	K	Ca	Mg	S	Al	H+Al	pH
m	%	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		CaCl <sub>2</sub>
0,00-0,20	0,10	0,19	42,0	2,82	0,97	4,55	0,00	1,78	6,0
Prof.	Na	Zn	B	Cu	Fe	Mn	M.O	CTC	V
m	-----mg dm <sup>-3</sup> -----					g dm <sup>-3</sup>	%		
0,00-0,20	0,00	1,23	0,07	1,97	37,54	40,65	24,9	5,68	68,7

<sup>1</sup>Profundidade (Prof); Matéria orgânica (M.O); Capacidade de troca de cátions (CTC); Saturação por bases. (V).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância teor de magnésio (Mg) e enxofre (S).

FV	GL	QM <sup>1</sup>	
		Mg	S
VAR	1	4,36**	0,78**
TAG	4	6,20**	1,29**
VAR*TAG	4	1,50**	0,45**
Bloco	3	0,01 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Resíduo	27	0,03	0,02
CV (%)		4,50	2,88

<sup>1</sup>Variedades do tomate (VAR), tipos de água (TAG), CV (Coeficiente de variância). \*\* e \* significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Médias do teor de magnésio (Mg), para as variedades Carmen e Santa Clara.

Variedades	Médias <sup>1</sup>				
	Mg				
	ARB	ARF	ARS	ARFS	AA
Carmen	3,5 a	3,3 a	4,2 a	6,4 a	3,4 a
Santa Clara	3,2 b	3,1 a	3,8 b	4,2 b	3,2 a

<sup>1</sup> 100% Água residuária bruta (ARB), 100% água residuária filtrada (ARF), 100% água residuária SODIS (ARS), 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS (ARFS) e água de abastecimento (AA). Média com a mesma letra minúscula na coluna não indica diferença significativa pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Médias do teor de magnésio (Mg), para 100% água residuária bruta (ARB), 100% água residuária filtrada (ARF), 100% água SODIS (ARS), 50% da água residuária filtrada e 50% com água SODIS (ARFS) e água de abastecimento (AA).

Tipos de água	Média <sup>1</sup>	
	Mg	
	Carmen	Santa Clara
ARB	3,5 c	3,2 c
ARF	3,3 c	3,1 c
ARS	4,2 b	3,8 b
ARFS	6,4 a	4,2 a
AA	3,4 c	3,2 c

<sup>1</sup> Média com a mesma letra minúscula na coluna não indica diferença significativa pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Médias do teor de enxofre (S), para as variedades Carmen e Santa Clara.

Variedades	Médias <sup>1</sup>				
	S				
	ARB	ARF	ARS	ARFS	AA
Carmen	5,2 b	5,0 b	6,0 a	5,3 b	4,6 a
Santa Clara	5,6 a	5,7 a	5,5 b	5,9 a	4,8 a

<sup>1</sup> 100% Água residuária bruta (ARB), 100% água residuária filtrada (ARF), 100% água residuária SODIS (ARS), 50% água residuária filtrada e 50% água residuária SODIS (ARFS) e água de abastecimento (AA). Média com a mesma letra minúscula na coluna não indica diferença significativa pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 6.** Médias do teor de enxofre (S), para 100% água residuária bruta (ARB), 100% água residuária filtrada (ARF), 100% água SODIS (ARS), 50% da água residuária filtrada e 50% com água SODIS (ARFS) e água de abastecimento (AA).

Tipos de água	Média <sup>1</sup>	
	S	
	Carmen	Santa Clara
ARB	5,2 b	5,6 ab
ARF	5,0 b	5,7 ab
ARS	6,0 a	5,5 b
ARFS	5,3 b	5,9 a
AA	4,6 c	4,8 c

<sup>1</sup> Média com a mesma letra minúscula na coluna não indica diferença significativa pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.