

MASSA DE MATÉRIA FRESCA E SECA DO TOMATEIRO IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Rigoberto Moreira de Matos¹, Patrícia Ferreira da Silva¹, Vitória Ediclécia Borges¹, Hέλvia Waleska Casullo de Araújo² e José Dantas Neto¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Campus I. Avenida Aprígio Veloso 882, CEP: 58.429-140, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. E-mail: rigobertomoreira@gmail.com, patrycyafs@yahoo.com.br, kecis.borges@hotmail.com, zedantas1955@gmail.com

²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA, Campus I. Rua Baraúnas 351, CEP: 58.429-500, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. E-mail: hwcasullo@hotmail.com

RESUMO: O reaproveitamento de água residuária tratada de forma planejada vem se tornando uma alternativa na irrigação de culturas em regiões que enfrentam escassez de água, sem afetar o rendimento e a qualidade das culturas. Objetivou-se avaliar a massa de matéria fresca e seca do tomateiro irrigado com esgoto doméstico tratado. O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, de junho a outubro de 2014. O delineamento estatístico em blocos casualizados em esquema fatorial 3x3 com quatro repetições. Os fatores consistiram em três qualidades de água (Água residuária tratada pelo sistema Wetland, Água residuária tratada pelo sistema UASB + Wetland e Água de abastecimento) e três sistemas de irrigação (gotejamento superficial, gotejamento subsuperficial e microaspersão). A aplicação de esgoto doméstico tratado pelo sistema Wetland e o sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial influenciam de forma significativa o desenvolvimento das plantas. As maiores médias de matéria fresca e seca de tomate cereja foram obtidas com a água residuária tratada por Wetland. A utilização da água residuária tratada supriu a demanda nutricional do tomate cereja, sem o fornecimento de fertilizantes comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: reaproveitamento de água, irrigação, tomate cereja vermelho.

MASS OF MATTER FRESH AND DRY OF TOMATO IRRIGATION WITH SEWAGE WASTEWATER DOMESTIC WATER TREATY

ABSTRACT: The wastewater reuse treated in a planned manner is becoming an alternative for irrigation of crops in regions facing water shortages, without affecting the yield and crop quality. It aimed to evaluate the mass of fresh and dry tomatoes irrigated with treated sewage. The experiment was conducted in a greenhouse belonging to the Federal University of Campina Grande, from June to October 2014. The statistical design of randomized blocks in a 3x3 factorial scheme with four replications. The factors consisted of three water qualities (residual water treated by the Wetland system, wastewater Water treated by UASB + Wetland and water supply system) and three irrigation systems (drip surface, subsurface drip and micro sprinkler). The application of the sewage treated wetland system and the subsurface drip irrigation system significantly influence plant growth. The highest average fresh and dry cherry tomatoes were obtained with the wastewater treated by Wetland. The use of treated wastewater supplied the nutritional demand of the tomato, without the supply of business fertilizers.

KEY WORDS: water reuse, irrigation, cherry tomatoes red.

INTRODUÇÃO

Nas regiões semiáridas, a irrigação consome de 50 a 85% dos recursos hídricos disponíveis (Capra e Scicolone, 2007). Nesse contexto, uma tendência mundial é a busca de sistemas mais eficientes e fontes alternativas de recursos hídricos, como o uso de águas residuárias, reduzindo a competição por água de boa qualidade (Rebouças et al., 2010; Medeiros et al., 2007).

A reutilização de água é incluída no planejamento dos recursos hídricos, tendo em vista que a escassez de água de boa qualidade tem limitado o desenvolvimento nas diversas áreas da sociedade. Diversos estudos têm sido conduzidos visando à utilização de águas residuárias como alternativa viável para suprir as necessidades hídricas e nutricionais das plantas (Capra e Scicolone, 2007; Herpin et al., 2007). Sandri et al. (2007) relatam em seus estudos que o efeito dos fertilizantes existentes nas águas residuárias já foi comprovada em diversas culturas (Medeiros et al., 2008).

A aplicação de águas residuárias via sistema de irrigação, principalmente em cultivos de hortaliças, induz a uma preocupação que consiste na contaminação dos produtos produzidos por organismos patogênicos, contudo, segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) a qualidade bacteriológica das hortaliças quando irrigadas com águas de qualidade inferior não oferece riscos a saúde humana (Oliveira et al., 2012).

O tomate cereja (*Lycopersicon pimpinellifolium*) da família das solanaceae cosmopolita possui porte ereto e de ciclo anual. No Brasil se encontra em crescimento expressivo, sendo considerada a hortaliça de maior comercialização, no mercado é utilizada como adorno e aperitivo na culinária, os agricultores tem interesse pelo valor de mercado compensador (Guilherme et al., 2008).

Os investimentos em novos sistemas de cultivo dessa hortaliça têm crescido em função da procura por produtos de alta qualidade e ofertados durante todo o ano, assim o cultivo que permitam produção adaptada a diferentes regiões e condições adversas de ambiente são fundamentais (Carrizo et al., 2004).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária a produção de tomate tem grande relevância socioeconômica em razão da elevada capacidade de geração de emprego e renda, principalmente para os pequenos produtores, e surgindo como alternativa viável para irrigação por sistemas localizados utilizando águas residuárias, uma vez que o produto colhido não terá contato direto com a água.

Dada à importância da temática, objetivou-se avaliar a massa de matéria fresca e seca do tomateiro irrigado com esgoto doméstico tratado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental pertencente à Universidade Federal de Campina Grande - PB, no período de junho a outubro de 2014, em estufa plástica da unidade acadêmica de engenharia agrícola, no município de Campina Grande - PB, situado nas coordenadas geográficas de 07° 13' 11" de latitude sul e 35° 53' 31" de longitude oeste, a uma altitude média de 550 m.

O solo utilizado é classificado como Vertisolo Litólicos Eutróficos, sendo de textura franca-arenosa, cujas características físicas e químicas na profundidade de 0,0 - 0,2 m encontram-se na Tabela 1, conforme metodologia da (Embrapa, 2013).

Tabela 1 - Características físico-química do solo utilizado no experimento

PH	M.O	P	S	K	Na	Ca	Mg	Al	H
	(%)	mg/100g	mg/100g	----- mmol _c dm ⁻³ -----					
7,04	0,96	4,97	7,10	0,25	0,20	3,55	3,10	0,00	0,00
Densidade				Areia		Silte		Argila	
(g cm ⁻³)				----- (%) -----					
1,33				85,05		8,04		6,91	

As características da análise dos parâmetros físico-química das três qualidades de água utilizada no estudo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros da qualidade de água de Abastecimento, Wetland + UASB e Wetland

Parâmetros	Abastecimento	Wetland + UASB	Wetland
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,83	8,09	8,09
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	4,98	8,31	7,69
Cálcio e Magnésio (meq L^{-1})	4,80	4,80	5,91
Nitrogênio Total (meq L^{-1})	1,80	5,60	5,50
Fósforo Total (meq L^{-1})	0,02	0,03	0,03
Sódio (meq L^{-1})	4,80	5,00	5,70
Potássio (meq L^{-1})	0,10	0,43	0,36
Carbonatos (meq L^{-1})	0,00	5,28	1,12
Bicarbonatos (meq L^{-1})	0,82	2,15	2,42
Cloretos (meq L^{-1})	6,82	6,85	8,25
Razão de Adsorção de Sódio (RAS)	3,10	3,22	3,31
Classes de Água	C ₃	C ₃	C ₃
Sulfatos (meq L^{-1})	Ausência	Ausência	Ausência

Os tratamentos foram compostos pela combinação de dois fatores: três qualidades de água (Água residuária tratada pelo sistema Wetland construído, Água residuária tratada pelo sistema UASB + Wetland construído e Água de abastecimento público (Testemunha)) e três sistemas de irrigação (gotejamento superficial, gotejamento subsuperficial (enterrado) e microaspersão).

O delineamento estatístico adotado foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, de modo que os fatores estudados foram arranjados em esquema fatorial 3 x 3. Os nove tratamentos propostos foram dispostos em 36 parcelas, ou seja, 36 vasos de 66 L espaçados 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas.

Cada unidade experimental foi composta por um vaso com orifícios na parte inferior, contendo uma camada de dois cm de brita nº 1, recoberta com manta geotêxtil para facilitar a drenagem, os vasos foram completados com cerca de 65 kg de solo.

A cultivar de tomate utilizado foi a Cereja Vermelho de crescimento indeterminado, possui frutos com formato globular, de coloração vermelha e pesando entre 18 a 25g, além de possuir alta produção, doçura e ácidos adequados para o consumo, ainda é resistentes a muitas pragas, principalmente a nematoides.

As mudas foram produzidas em bandejas de polietileno expandidas de 128 células, preenchidas com substrato comercial Plantmax[®]. O transplântio foi realizado quando as mudas apresentavam de três a quatro folhas definitivas.

As águas utilizadas para irrigação foram provenientes de água potável e residuária tratada. A água potável, oriunda da rede de abastecimento público da cidade de Campina Grande - PB. Já a água residuária tratada é derivada dos sistemas de tratamento de efluentes UASB e Wetland construído. Estes sistemas de tratamento de água residuária para reuso na agricultura irrigada recebe efluente bruto do riacho Bodocongó que atravessa o Campus da UFCG, com água drenada do esgoto doméstico dos bairros da cidade.

Os sistemas denominados wetlands construídos foram instalados com dispositivos de alimentação de distribuição e de saída. O tanque foi construído em alvenaria de 5 m de comprimento por 2 m de largura e 0,65 m de profundidade, com substrato areia e o tipo de vegetação usada nos sistemas destes Wetlands construídos é a Typhasp, que foi obtido da lagoa de estabilização, alimentada pelo riacho onde está localizada a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

O sistema de pressurização utilizado no experimento constou de três moto bomba centrífuga de 0,5 cv. A operação de funcionamento da bomba, quanto ao horário de início e

término de cada ciclo de aplicação, foi realizada manualmente obedecendo aos horários de início, duração de aplicação. Cada cabecal de controle foi composto por um filtro de tela de 1", com capacidade para $5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ de vazão e um manômetro do tipo Bourdon.

A mangueira gotejadora utilizada no experimento da Rain Bard™, modelo XFS 0612500 autocompensante, com espaçamento entre gotejadores de 0,30 m e pressão recomendada para funcionamento, segundo o fabricante, varia de 60 a 420 kPa. Esta foi utilizada para o gotejamento superficial e subsuperficial com vazão nominal de $2,3 \text{ L h}^{-1}$. O microaspersor utilizado foi o Hadar 7110 bocal laranja com vazão nominal de 75 L h^{-1} .

Avaliou-se o sistema de irrigação sob condições de $1,5 \text{ kgf cm}^{-2}$ de pressão de operação, tendo apresentado coeficiente de uniformidade de 96, 98 e 92% respectivamente, para gotejo superficial, subsuperficial e microaspersão. O manejo da irrigação, o turno de rega e lâmina de água, obteve-se pela evapotranspiração da cultura (ETc) foi obtida a partir das leituras de drenagem nos lisímetros, que indicaram por meio do balanço médio de entrada e saída de água, conforme a Equação 1.

$$ETc = I - D \quad (1)$$

Onde: ETc – evapotranspiração da cultura, em (mm);

I – lâmina aplicada pela irrigação, em (mm); e

D – lâmina de drenagem no lisímetro, em (mm).

Devido o tomateiro ser uma planta de hastes herbáceas e flexíveis foi realizado o tutoramento através de barbantes mantendo a planta ereta na forma vertical, para evitar o contato da planta com o solo e reduzir os problemas fitossanitários. Os brotos laterais que crescem nas axilas das folhas foram podados quando ainda estavam pequenos, estes interferem no vigor vegetativo das plantas, além de aumentar o consumo de nutrientes, tendo como benefícios melhor qualidade dos frutos. Realizou-se controle fitossanitário preventivo para prevenir o aparecimento e proliferação de doenças e pragas.

Avaliou-se aos 120 dias após o transplântio (DAT) o efeito dos tratamentos sobre as variáveis: Massa de Matéria Fresca de Caule (MFC), Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF), Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr), Massa de Matéria Seca de Caule (MSC), Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF) e Massa de Matéria Seca de Frutos (MSFr).

Os caules, folhas e frutos foram adicionados em embalagens de papel Kraft devidamente identificadas e colocados em estufa de circulação forçada de ar a $65 \text{ }^\circ\text{C}$, até

atingirem peso constante e posteriormente pesado em balança de precisão com divisão de 0,01g.

As fontes de variação foram analisadas pelo teste F desdobrando-se as análises sempre que a interação fosse significativa sendo a comparação de médias com o teste de Tukey a 5%. Os fatores foram analisados estatisticamente com auxílio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para a Massa de Matéria Fresca de Caule (MFC), Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF), Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr), Massa de Matéria Seca de Caule (MSC), Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF) e Massa de Matéria Seca de Frutos (MSFr) para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplântio, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para Massa de Matéria Fresca de Caule (MFC), Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF), Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr), Massa de Matéria Seca de Caule (MSC), Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF) e Massa de Matéria Seca de Frutos (MSFr) para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplântio

Fontes de variação	GL	Quadrado médio					
		MFC	MFF	MFFr	MSC	MSF	MSFr
Qualidade Água (QA)	2	4586,11 ^{ns}	10664,69 ^{**}	133,58 ^{ns}	858,36 ^{**}	265,08 ^{**}	80,92 ^{ns}
Siste. Irrigação (SI)	2	3384,52 ^{ns}	10528,86 ^{**}	27166,75 ^{**}	184,52 ^{ns}	249,08 ^{**}	306,04 ^{ns}
Interação (QA) x (SI)	4	1407,11 ^{ns}	4588,61 ^{ns}	3347,95 ^{ns}	81,73 ^{ns}	145,66 ^{ns}	80,06 ^{ns}
Bloco	3	668,96 ^{ns}	1524,17 ^{ns}	8114,40 ^{ns}	23,87 ^{ns}	41,11 ^{ns}	368,20 ^{ns}
Resíduo	24	1472,48	1837,42	4175,63	88,44	56,48	183,50
CV (%)	-	25,54	25,84	23,65	26,51	22,11	29,26
Média geral	-	150,22	165,86	11,60	35,47	34,00	4,54

ns - Não significativo em nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; *, ** Significativo em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Houve efeito significativo da qualidade de água (QA) em nível de 1% de probabilidade para as variáveis Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF), Massa de Matéria Seca de Caule (MSC) e Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF). Não foram evidenciada significância em nível de ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pelo teste F para as variáveis Massa de Matéria Fresca de Caule (MFC), Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr) e Massa de Matéria Seca de Frutos (MSFr).

Para a fonte de variação sistemas de irrigação (SI) verificou-se resultado significativo ao nível de ($p < 0,01$) para a Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF), Massa de Matéria

Fresca de Frutos (MFFr) e Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF). Já para as variáveis Massa de Matéria Fresca de Caule (MFC), Seca de Caule (MSC) e Massa de Matéria Seca de Frutos (MSFr) não houve efeito significativas em nível de ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pelo teste F.

Quanto à interação entre os fatores qualidade de água (QA) e sistemas de irrigação (SI), não foi verificado efeito significativo em nível de ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pelo teste F. Resultados condizentes aos encontrados por Alves et al. (2011).

A variável Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF) foi influenciada significativamente em nível de 1% de probabilidade pelos fatores isolados Sistemas de Irrigação (SI) e Qualidade de água (QA) (Figuras 1A e B). Observa-se de forma expressiva a influencia do sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial e da água residuária tratada por Wetland na produção de matéria fresca das plantas.

Os sistemas de irrigação diferiram entre si, sendo a maior média obtida no gotejamento subsuperficial igual a $198,41 \text{ g planta}^{-1}$, já o gotejamento superficial evidenciou $39,75 \text{ g planta}^{-1}$ a menos em relação ao subsuperficial, e a microaspersão produziu apenas $140,50 \text{ g planta}^{-1}$ (Figura 1A). Isto pode ser justificado pelo fato do gotejamento subsuperficial aplicar a lâmina de irrigação diretamente na raiz da planta, as perdas por evaporação são praticamente nulas e a baixa intensidade de aplicação faz com que não haja percolação da água abaixo do sistema radicular das plantas.

Barreto et al. (2006) relatam que quando o emissor é enterrado, o consumo de água aumenta nas camadas mais profundas dos solo, assim a ação da gravidade conduz a água para regiões inferiores ao emissor, ocorrendo maior absorção de água pelas raízes.

A maior produção de massa fresca das folhas nas plantas irrigadas com esgoto doméstico tratado foi obtida pelo sistema Wetland com média de $200,00 \text{ g planta}^{-1}$, já as águas de abastecimento e UASB + Wetland não diferiram entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey, sendo a diferença destas para a água de Wetland de $50,00 \text{ g planta}^{-1}$ (Figura 1B). A aplicação de esgoto doméstico tratado pelo sistema Wetland e gotejamento subsuperficial influenciam de forma significativa o desenvolvimento das plantas.

Para Rebouças et al. (2010), este fato evidencia que a quantidade de nitrogênio presente na água residuária supriu a demanda de nutrientes das plantas na ausência da adubação mineral, elevando a produção de massa de matéria fresca de folhas, outro benefício do uso de efluentes tratados esta relacionada a economia de insumos (Souza et al., 2010).

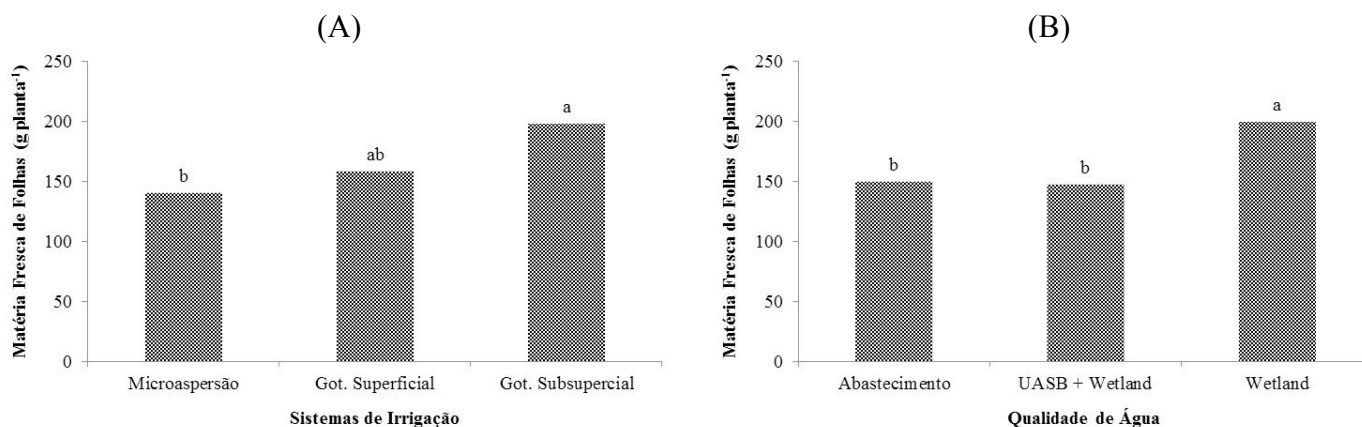


Figura 1 - Médias para Massa de Matéria Fresca de Folhas (MFF) relativos aos fatores isolados Sistemas de Irrigação (A) e Qualidade de água (B) para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplântio.

As médias para a Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr) em função dos sistemas de irrigação encontram-se na Figura 2. Houve efeito significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, sendo que o sistema subsuperficial diferiu do superficial e não diferiram da microaspersão. A maior massa fresca de frutos foi evidenciada no gotejamento subsuperficial, com média de 195,41 g planta⁻¹, cerca de 94,25 e 58,50 g planta⁻¹ a mais de matéria fresca de frutos em relação ao gotejamento superficial e microaspersão, respectivamente.

Um dos motivos do gotejamento superficial ter evidenciado uma menor média em relação ao subsuperficial esta relacionado à desvantagem deste método aplicar a lâmina diretamente na superfície do solo, mesmo o bulbo úmido (superfície molhada) formada seja pequena, ainda ocorre evaporação devido aos fatores climáticos incidentes sobre esta área, principalmente no cultivo de tomate sobre tutoramento que as plantas ficam de forma eretas deixando a superfície do solo exposta.

Barretos et al. (2006) relatam que quando o gotejador é instalado superficialmente, o consumo aumenta nas camadas mais superficiais do solo, em virtude do poder de dessecação da atmosfera somado à extração de água pelas raízes.

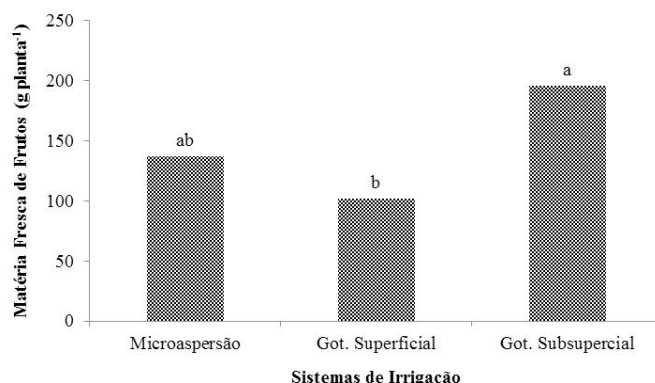


Figura 2 - Médias para Massa de Matéria Fresca de Frutos (MFFr) relativo ao fator isolado Sistemas de Irrigação para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplântio.

As médias para a Massa de Matéria Seca de Caule (MSC) em função do fator isolado qualidade da água de irrigação. Constatou-se efeito significativo em nível de ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey, sendo que a água residuária de Wetland diferiu das demais com média de $45,08 \text{ g planta}^{-1}$, as águas de abastecimento e UASB + Wetland não diferiram entre si, com médias de $29,16$ e $32,16 \text{ g planta}^{-1}$, respectivamente (Figura 3).

Resultado este condizente com os relatados por Matos et al. (2015) estudando a partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação, utilizando os mesmos sistemas de irrigação e águas tratadas pelos mesmos sistemas.

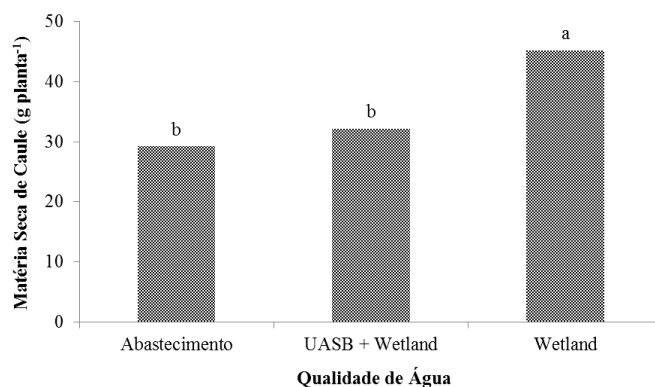


Figura 3 - Médias para Massa de Matéria Seca de Caule (MSC) relativo ao fator isolado Qualidade de Água para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplântio.

As médias dos fatores isolados Sistemas de Irrigação (SI) e Qualidade de água (QA) para a variável Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF) foi influenciada de forma significativa em nível de ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey, conforme a Figura 4A e B. Verificase de forma expressiva a influência do sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial e da água residuária de Wetland na produção de matéria seca das folhas.

Para o fator isolado sistemas de irrigação (SI) a maior média para a massa seca de folhas nas plantas foi obtida quando irrigadas por gotejamento subsuperficial, média de 39,00 g planta⁻¹, sendo que este não diferiu do gotejamento superficial que evidenciou média de 32,91 g planta⁻¹ e a menor média obtida na irrigação por microaspersão de 30,08 g planta⁻¹ diferindo do sistema subsuperficial com 8,92 g planta⁻¹ a menos na produção de (MSF), Figura 4A.

Sandri et al. (2007) estudando o desenvolvimento da alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária evidenciaram que o maior valor de massa seca ocorreu nos gotejamentos subterrâneo e superficial com água residuária, o que pode esta relacionado, a baixa perda de água por evaporação.

Quanto ao efeito do fator isolado qualidade de água (QA) sobre a produção de massa de matéria seca de folhas (Figura 4B), foi verificada maior média nas plantas irrigadas com esgoto doméstico tratado pelo sistema Wetland cerca de 39,41 g planta⁻¹, diferindo das demais qualidades de água utilizadas. A maior média para a massa seca das folhas foi obtida no Wetland, sendo superior em apenas 0,41 g planta⁻¹ ao tratamento com o sistema de irrigação subsuperficial.

Este fato pode esta relacionada com as maiores concentrações de K que estaria atuando principalmente no estímulo à fotossíntese nas folhas e à translocação de assimilados, influenciando diretamente na produção de matéria seca de folhas (Kanai et al., 2007).

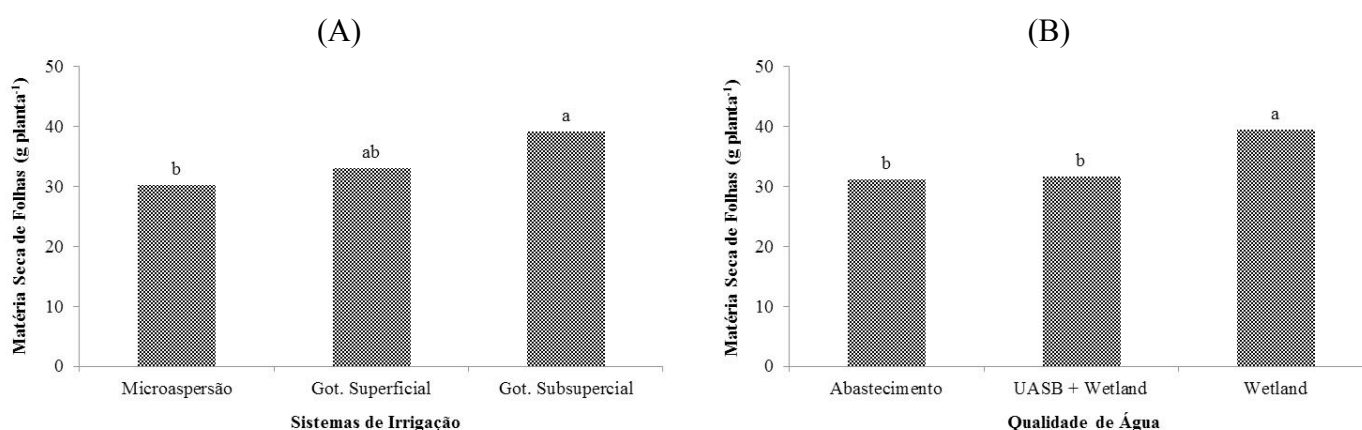


Figura 4 - Médias para Massa de Matéria Seca de Folhas (MSF) relativos aos fatores isolados Sistemas de Irrigação (A) e Qualidade de água (B) para o cultivo de tomate cereja em função da qualidade de água e do sistema de irrigação aos 120 dias após o transplante.

Os cultivos irrigados com águas residuárias tratadas tiveram aumentos significativos na produção de matéria seca de folhas. Outro aspecto importante a ser observado, é o fornecimento de nutrientes, a água residuária após o tratamento, conforme os valores da condutividade elétrica de 3,0 dS m⁻¹ e razão de adsorção de sódio de 2,5 mmolc L⁻¹, indica

que ela pode ser utilizada para irrigação, na maioria dos solos, com pouca probabilidade de se atingirem níveis perigosos de sódio trocável (Cruz et al., 2008).

CONCLUSÕES

A aplicação de esgoto doméstico tratado pelo sistema Wetland e o sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial influenciam de forma significativa o desenvolvimento das plantas.

As maiores médias de matéria fresca e seca de tomate cereja foram obtidas com a água residuária tratada por Wetland.

A utilização da água residuária tratada supriu a demanda nutricional do tomate cereja, sem o fornecimento de fertilizantes comerciais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. C.; NASCIMENTO, M. L.; CAVALCANTE, J. S. J.; LINHARES, P. S. F.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, M. K. T. Acúmulo de Biomassa em Mudanças de Tomate Produzidas com Água Residuária. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-4, 2011.
- BARRETO, C. V. G.; SAKAI, E.; ARRUDA, F. B.; SILVA, E. A.; PIRES, R. C. M. Distribuição espacial do sistema radicular do cafeeiro fertirrigado por gotejamento em campinas. **Bragantia**, v. 65, n. 4, p. 641-647, 2006.
- CAPRA, A.; SCICOLONE, B. Recycling of poor quality urban wastewater by drip irrigation systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 5, n. 4, p. 1529-1534, 2007.
- CARRIJO, A. O.; VIDAL, M. C.; REIS, N. V. B.; SOUZA, R. B.; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 5-9, 2004.
- CRUZ, M. C. M.; RAMOS, J. D.; OLIVEIRA, D. L.; MARQUES, V. B.; MARIANO HAFLE, O. M. Utilização de água residuária de suinocultura na produção de mudas de maracujazeiro-azedo cv redondo amarelo. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 1107-1112, 2008.
- EMBRAPA. 2013. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 412p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

GUILHERME, D. O.; PINHO, L.; COSTA, C. A.; ALMEIDA, A. C.; PAES, M. C. D.; RODRIGUES, R. J. A.; CAVALCANTI, T. F. M.; TELES FILHO, S. C.; MENEZES, J. B. C.; SALES, S. S. Análise sensorial e físico-química em frutos de tomate cereja orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 171-175, 2008.

HERPIN, U.; GLOAGUEN, T. V.; FONSECA, A. F.; MONTES, C. R. MENDONÇA, F. C. PIVELI, R. P.; BREULMANN, G.; FORTI, M. C.; MELFI, A. J. Chemical effects on the soil-plant system in a secondary treated wastewater irrigated coffee plantation – a pilot field study in Brazil. **Agricultural Water Management**, v. 89, n. 1, p. 105-115, 2007.

KANAI, S.; OHKURA, K.; ADU-GYAMFI, J. J.; MOHAPATRA, P. K.; NGUYEN, N. T.; SANEOKA, H.; FUJITA, K. Depression of sink activity precedes the inhibition of biomass production in tomato plants subjected to potassium deficiency stress. **Journal of Experimental Botany**, v. 58, n. 11, p. 2917-2928, 2007.

MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; LIMA, S. C.; CABRAL, A. A.; DANTAS NETO, J. Partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 4, n. 1, p. 151-164, 2015.

MEDEIROS, S. S.; SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D. Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérberas: efeito nos componentes de produção. **Engenharia agrícola**, v. 27, n. 2, p. 569-578, 2007.

MEDEIROS, S. S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; NEVES, J. C. L.; MATOS, A. T.; SOUZA, J. A. A. Utilização de águas residuárias de origem doméstica na agricultura: Estudo das alterações químicas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 02, p. 109-115, 2008.

OLIVEIRA, J. F.; ALVES, S. M. C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R. B. Efeito da água residuária de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta cambuci e quiabo. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14; p. 443-452, 2012.

REBOUÇAS, J. R. L.; DIAS, N. S.; SILVA, M. I. G.; RAJ, H. G.; SOUSA NETO, O. N. Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, P. 97-102, 2010.

SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESLEZLAF, R. Desenvolvimento do alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n.1, p. 17-29, 2007.

SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T. Avaliação de frutos de tomate de mesa produzidos com efluente do tratamento primário da água residuária da suinocultura. **Engenharia na agricultura**, v. 18, n. 3, p. 198-207, 2010.