



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA E PIMENTA TEQUILA SUNRISE FERTIRRIGADAS COM EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO

Jacineumo Falcão de Oliveira<sup>1</sup>; Sandra Maria Campos Alves<sup>2</sup>; Miguel Ferreira Neto<sup>3</sup>; Rafael Batista de Oliveira<sup>3</sup>; Laio Ariel Leite de Paiva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Eng. Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Campus de Mossoró-Brasil. (jacineumo@hotmail.com)

<sup>2</sup>Bolsista DCR, Universidade Federal Rural do Semiárido

<sup>3</sup>Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do Semiárido

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

### RESUMO

A busca de métodos mais eficientes de irrigação e fontes alternativas de recursos hídricos, como a utilização de águas residuárias tratada de origem doméstica na agricultura é uma tendência mundial. O experimento foi realizado em casa de vegetação localizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA. Foram utilizadas cinco proporções de água residuária (AR) e água de abastecimento (AA): T1 - 100% de AR e 0% de AA; T2 - 75% de AR e 25% de AA; T3 - 50% de AR e 50% de AA; T4 - 25% de AR e 75% de AA; e T5 - 0% de AR e 100% de AA. O delineamento experimental utilizado foram blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 20 (vinte) parcelas. O objetivo do trabalho foi estudar a produção de mudas de pimenta malagueta e pimenta tequila sunrise fertirrigadas com efluente doméstico tratado. Observaram-se efeitos bastante significativos com uso do efluente doméstico tratado para todas as variáveis estudadas, com exceção do IVE (%). A produção de matéria fresca e matéria seca de folha (g), caule (g) e raiz (g) da pimenta malagueta e pimenta tequila sunrise apresentaram valores bastante positivos, sendo todos superiores em mais de 90% aos resultados com água de abastecimento. Conclui-se que as produções de mudas foram satisfatórias, sendo as mudas bastante vigorosas e saudáveis, demonstrando o efeito nutricional do efluente doméstico tratado no devido estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Esgoto doméstico tratado, propagação, reúso.

### SEEDLING PRODUCTION AND PEPPER CHILI PEPPER TEQUILA SUNRISE FERTIGATED WITH TREATED WASTEWATER REUSE

#### ABSTRACT

The search for more efficient methods of irrigation and alternative water resources, such as the use of treated wastewater from domestic sources in agriculture is a global trend. The experiment was conducted in a greenhouse located at the Federal Rural University of Semi-Árido/UFERSA. We used five ratios of wastewater (AR) and water supply (AA): T1 - 100% AR and 0% AA, T2 - 75% of RA and 25% of AA, T3 -

50% and 50 AR % AA, T4 - 25% air and 75% AA, and T5 - 0% air and 100% AA. The experimental design was randomized blocks with five (5) treatments and four (4) repetitions each, totaling twenty (20) parcels. The objective was to study the production of seedlings of chili and pepper tequila sunrise fertigated with treated wastewater reuse. There were quite significant effects with the use of treated wastewater reuse for all variables except the IVE (%). The production of fresh and dry leaf (g), stem (g) and root (g) of chili and pepper tequila sunrise showed very positive values, all greater by more than 90% of the results with water supply. We conclude that the production of seedlings were satisfactory, and the very vigorous and healthy seedlings, demonstrating the nutritional treated wastewater reuse in due study.

**KEYWORDS:** Treated domestic sewage, propagation, reuse.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social. Embora encontrada em abundância no território nacional, já apresenta comprometimento da sua quantidade e qualidade. A crescente preocupação com a preservação dos recursos hídricos e a conservação do meio ambiente tem conduzido à criação de uma legislação mais rigorosa e eficiente, no intuito de proteger os recursos ambientais. Assim, a busca de métodos mais eficientes de irrigação e fontes alternativas de recursos hídricos, como a utilização de águas residuárias tratada de origem doméstica na agricultura é uma tendência mundial (MEDEIROS *et al.*, 2005).

Muitos países localizados em regiões áridas e semiáridas têm incluído a reutilização da água no planejamento de recursos hídricos, haja vista que a escassez de água de boa qualidade tem limitado o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Assim, os efluentes estão constituindo parte integrante do plano nacional dos recursos hídricos de vários países (TANJI, 1997; BOUWER, 2000).

Vários fatores vieram contribuir para que nos últimos anos, o interesse pela irrigação com efluentes fosse praticado e incentivado, dentre eles está à escassez de recursos hídricos, avanço do conhecimento técnico-científico em relação ao potencial que representa o reuso de esgotos, as limitações do reuso agrícola e também pelas suas inegáveis vantagens como controle da poluição ambiental, economia de água e fertilizantes, reciclagem de nutrientes e aumento da produção agrícola. Além disso, o interesse pelo reuso planejado, ou seja, seguro do ponto de vista de contaminação e controlado do ponto de vista agrícola, surgiu do próprio reconhecimento da importância do controle da utilização de esgotos na agricultura, com o objetivo de impedir o uso sem critério definido (BASTOS, 1999).

O efeito dos fertilizantes das águas residuárias já foi comprovado em inúmeros estudos e em várias culturas como o algodão (FERREIRA *et al.*, 2005; FIDELES FILHO *et al.*, 2005), mamona (NASCIMENTO *et al.*, 2004), plantas forrageiras (AZEVEDO *et al.*, 2007), cafeeiro (MEDEIROS *et al.*, 2008), horticultura (SANDRI, 2006), fruticulturas (REGO *et al.*, 2005) e na produção de mudas de espécies florestais (AUGUSTO *et al.*, 2003).

A irrigação com águas residuárias, principalmente em hortaliças, induz uma preocupação latente que é a contaminação por organismos patogênicos. BASTOS & MARA (1992) concluíram que a qualidade bacteriológica das hortaliças irrigadas com águas terciárias dentro dos padrões de qualidade da OMS (Organização Mundial de Saúde) não oferece riscos à saúde pública.

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) da família das solanaceae é um pequeno arbusto nativo das regiões tropicais da América, sendo uma das pimentas mais conhecidas e utilizadas no Brasil, cultivada principalmente na Zona da Mata Mineira e no interior de São Paulo e Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 2000).

A crescente demanda por hortaliças de alta qualidade e ofertadas durante todo o ano têm contribuído para o investimento em novos sistemas de cultivo que permitam produção adaptada a diferentes regiões e condições adversas de ambiente. No Brasil, o cultivo de hortaliças em ambiente protegido vem ganhando espaço entre os produtores, em razão, principalmente, da relativa facilidade de manejo quando comparadas às do sistema convencional em campo aberto (SCIVITTARO *et al.*, 1999; CARRIJO *et al.*, 2004).

A pimenta tequila sunrise (*Capsicum annuum L.*) é originária das regiões tropicais e subtropicais da América, sendo uma das espécies mais indicadas para o cultivo protegido, pois este sistema propicia grande produtividade, melhor qualidade dos frutos, cultivo durante o ano todo e em locais, mesmo onde as condições climáticas são limitantes (SCIVITTARO *et al.*, 1999; LÚCIO *et al.*, 2004; FONTES *et al.*, 2005).

De acordo com EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) em razão da elevada capacidade de geração de emprego e renda, principalmente para os pequenos produtores, as pimentas *Capsicum* posicionam-se dentro da agricultura brasileira como culturas de elevada importância socioeconômica. Algumas espécies, como a 'Malagueta', a 'Dedo-de-Moça' e a 'De Cheiro' são comercializadas no mercado durante o ano inteiro.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a produção de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) e pimenta tequila sunrise (*Capsicum annuum L.*) quando fertirrigadas com efluente doméstico tratado em diferentes doses, comparando com o efeito da irrigação com água de abastecimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA em Mossoró-RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude oeste a 18 m de altitude), sendo o cultivo realizado em bandejas, preenchendo-se 55 células por parcela, utilizando-se fibra de coco inerte economix como substrato.

O delineamento experimental constou de cinco tratamentos e quatro parcelas. Os tratamentos seguiram a descrição: T1= 100% AR (Água residuária); T2= 75% AR (Água residuária) + 25% AB (Água de Abastecimento); T3= 50% AR (Água residuária) + 50% AB (Água de Abastecimento); T4= 25% AR (Água residuária) + 75% AB (Água de Abastecimento); e, T5= 100% AB.

A irrigação foi praticada uma vez por dia e com volume de água de acordo com o teste da capacidade de retenção de água do substrato nas bandejas. O teste foi realizado da seguinte forma: foi saturado o substrato no final da tarde, para que a quantidade de água evaporada fosse mínima, verificando seu peso em seguida. No dia seguinte, nas primeiras horas da manhã, pesou-se a bandeja novamente, convertendo a diferença do seu peso em volume. Assim, observou-se que seriam necessários a irrigação com 600 mL/parcela.

Realizaram-se contagens diárias de germinações por tratamento. A determinação da altura de plântula e do comprimento de raiz foi realizada com o auxílio de uma régua graduada em centímetro

Segue abaixo a descrição dos elementos químicos encontrados na água e a quantidade de coliformes termotolerante (Tabela 1).

**TABELA 1.** Dados químicos e microbiológicos da água de esgoto tratado e de abastecimento utilizados na irrigação da pimenta tequila sunrise (*Capsicum annuum L.*) e pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*).

Esgoto primário	Concentração	Água limpa	Concentração
CE (dSm <sup>-1</sup> )	1,2	CE (dSm <sup>-1</sup> )	0,10
pH	7,3	pH	7,0
SS (mgL <sup>-1</sup> )	44	SS (mgL <sup>-1</sup> )	0
SD (mgL <sup>-1</sup> )	350	SD (mgL <sup>-1</sup> )	50
Fe (mgL <sup>-1</sup> )	0,60	Fe (mgL <sup>-1</sup> )	0,40
Mn (mgL <sup>-1</sup> )	0,20	Mn (mgL <sup>-1</sup> )	0,07
Ca <sup>2+</sup> (mmolcL <sup>-1</sup> )	0,80	Ca <sup>2+</sup>	0,30
Mg <sup>2+</sup> (mmolcL <sup>-1</sup> )	0,70	Mg <sup>2+</sup>	0,50
Cu (mgL <sup>-1</sup> )	0,06	Cu (mgL <sup>-1</sup> )	
Zn (mgL <sup>-1</sup> )	0,09	Zn (mgL <sup>-1</sup> )	
DQO (mgL <sup>-1</sup> )	60,00	DQO (mgL <sup>-1</sup> )	-
DBO (mgL <sup>-1</sup> )	19,40	DBO (mgL <sup>-1</sup> )	-
N total (mgL <sup>-1</sup> )	72,00	N total (mgL <sup>-1</sup> )	0
P total (mgL <sup>-1</sup> )	7,5	P total (mgL <sup>-1</sup> )	
N-NO <sub>3</sub> (mgL <sup>-1</sup> )	0,10	N-NO <sub>3</sub> (mgL <sup>-1</sup> )	0
Cl <sup>-</sup> (mmolcL <sup>-1</sup> )	2,40	Cl <sup>-</sup> (mmolc)	
Coliformes termotolerantes (NMP 100mL <sup>-1</sup> )	8,6x10 <sup>4</sup>	Coliformes termotolerantes (NMP 100mL <sup>-1</sup> )	0

As variáveis analisadas foram: matéria fresca da raiz (MFR), matéria fresca do caule (MFC), matéria fresca da folha (MFF), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca do caule (MSC), matéria seca da folha (MSF), número de folhas (NF), índice de velocidade de emergência (IVE) em porcentagem, altura de plântula (AP) em (cm), tamanho de raiz (TR) em (cm).

Essas avaliações foram realizadas logo após a retirada das plantas. Em seguida separou-se caule, raiz e folha para determinar o peso fresco. Depois esse material foi levado à estufa de ar forçado, a 65° C por 48h para determinação da matéria seca.

Utilizou-se o paquímetro (marca vonder) para medição do diâmetro do caule e altura de planta e tamanho de raiz, régua graduada em centímetros (cm); e, a pesagem da matéria fresca e seca foi determinada com uma balança digital. O número de folhas foi realizado por contagem manual. As análises foram realizadas pelo programa de assistência estatística - ASSISTAT, aplicando-se o teste de tukey a 5% de probabilidade (SILVA & AZEVEDO, 2002).

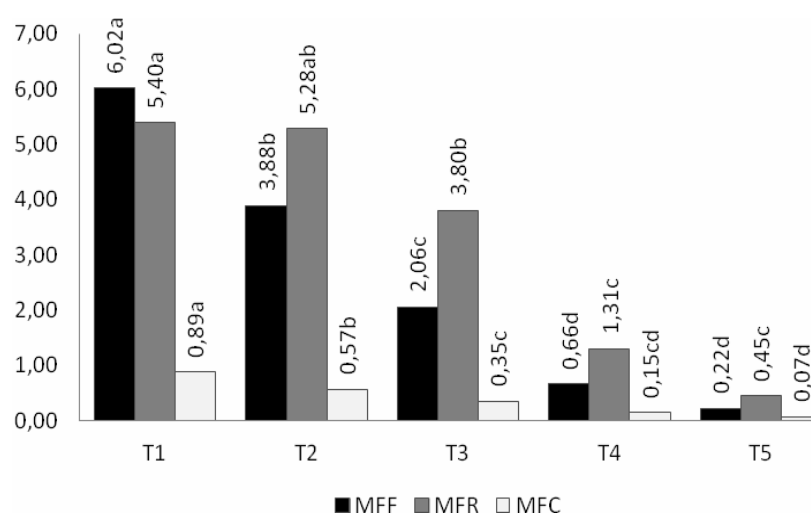
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas com o teste de tukey a 5% de probabilidade geraram significância na pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) para as variáveis: matéria fresca das folhas (MFF), caule (MFC) e raiz (MFR), matéria seca das folhas (MSF), caule (MSC) e raiz (MSR), número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro de

caule (DC) e tamanho de raiz (TR).

O desenvolvimento de MFF (Matéria Fresca da Folha) das mudas foi crescente de acordo com o aumento na concentração de efluente na irrigação, com isso o tratamento T1 (6,02g) foi significativo sobre os demais, sendo 96,38% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. A MFC (Matéria Fresca do Caule) apresentou maior significância com o tratamento T1 (0,89g), apresentando 92,55% superior ao menor valor estatístico advindo com o tratamento T5. Para a MFR (Matéria Fresca da Raiz) o tratamento T1 (5,40g) apresentou melhor resultado, com 91,71% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. Destaca-se que todos os tratamentos com 100% de água residuária para as devidas matérias frescas foram significativas sobre todos os demais tratamentos (ver gráfico 1).

De maneira análoga, SANDRI *et al.*, (2007) estudando o desenvolvimento do alface elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária, constatou que houve aumento significativo no número de folhas, altura de planta, matéria seca e matéria fresca do alface (*Lactuca sativa* L.) quando irrigado com efluente doméstico.



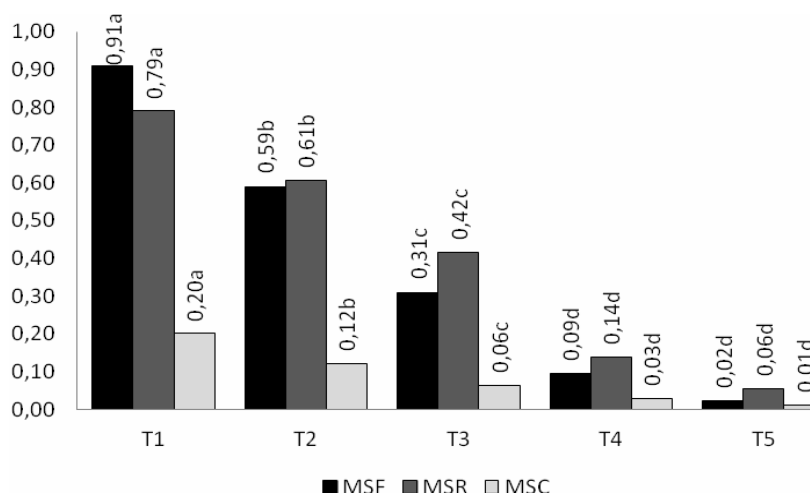
**GRÁFICO 1.** Matéria fresca da folha, raiz e caule (g) da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) submetido a cinco tratamentos de água residual comparada com água de abastecimento doméstico.

Corroborando com os dados deste trabalho, OLIVEIRA *et al.*, (2011) estudando o efeito do efluente de esgoto doméstico tratado na produção de pimenta cambuci, constatou que houve melhor desempenho da matéria fresca de folhas e raízes quando irrigado com o tratamento T2 sobre os demais tratamentos.

Avaliando a MSF (Matéria Seca da Folha), constatou-se que o maior valor significativo ocorreu com o tratamento T1, com 97,25% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. Com a MSC (Matéria Seca do Caule) e MSR (Matéria seca da Raiz) as maiores significâncias foram ambas obtidas com o tratamento T1, sendo superiores em 94,53% e 93,04% aos menores valores obtidos com o tratamento T5, respectivamente. Todas as variáveis de matéria seca apresentaram os tratamentos T1, T1 e T3 diferente estatisticamente entre si, sendo os tratamentos T4 e T5 semelhantes (ver gráfico 2).

COSTA *et al.*, (2012) estudando a produção de mudas de timbaúba sob diferentes concentrações de efluente doméstico tratado verificou efeito significativo para a matéria seca da raiz através do tratamento T1 (100%AR), e efeitos não significativos para matéria seca de folhas e caule.

REBOUÇAS *et al.*, (2010) trabalhando com feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado, observaram efeito positivo para a fitomassa total, onde as plantas irrigadas apenas com efluentes doméstico aumentaram a produção da matéria seca total em 117,07%, evidenciando que a quantidade de nitrogênio existente na água residuária supriu suficientemente as plantas, elevando a produção de fitomassa seca e demais variáveis.



**GRÁFICO 2.** Matéria seca da folha, raiz e caule (g) da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) submetido a cinco tratamentos de água residual comparada com água de abastecimento doméstico.

Através da tabela 2, constata-se com a AP (Altura de Planta) que os tratamentos T1, T2, T3 e T4 foram estatisticamente diferentes entre si, sendo o T4 apresentando valores semelhantes ao T5. Constata-se que a AP apresentou maior significância com o T1, sendo 72,16% superior ao menor valor obtido com o T5. Para o diâmetro caulinar (DC) todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas entre si, sendo que o maior valor foi com tratamento T1, 59,76% superior ao menor valor obtido com o T5.

NASCIMENTO *et al.*, (2004), estudando irrigação de mamoneira com água de abastecimento e água residuária, verificaram incrementos na altura de plantas e no diâmetro caulinar. Também FERREIRA *et al.*, (2005), que estudando algodoeiro herbáceo verificou que a água residuária promoveu maior crescimento de plantas (altura e área foliar) em relação à água de abastecimento.

Com NF (Número de Folha) o tratamento T1 foi o mais significativo, sendo 70,72% superior ao menor valor obtido com o T5. Com TR o maior valor foi com o tratamento T1, sendo 47,41% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. A variável IVE não apresentou significância (Tabela 2).

SAMPAIO *et al.*, (2011) ao trabalhar com águas residuárias na germinação de mudas de meloeiro 'amarelo ouro', observaram com os mesmos tratamentos T1 e T2, que houve melhores médias para área foliar e número de folhas, sendo devido a maior presença de nitrogênio.

**TABELA 2.** Variáveis analisadas em mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) e sua significância de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	Variáveis				
	NF	IVE (%)	AP (cm)	DC (mm)	TR (cm)
T1	10,08a	19,70a	5,41a	1,25a	10,49a
T2	8,68b	18,54a	4,17b	1,05b	9,28a
T3	7,30c	19,69a	2,97c	0,99c	10,26a
T4	5,23d	17,47a	2,00d	0,81d	8,95a
T5	2,95e	17,86a	1,51d	0,51e	5,52b
CV (%)	4,56	10,24	10,97	2,23	9,29

\* Média seguida de mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de tukey a 5%

Analisando os dados da pimenta tequila sunrise com o teste de tukey a 5% de probabilidade, os resultados atestam significância para as variáveis de: MSF (Matéria Seca da Folha), MSC (Matéria Seca do Caule), MSR (Matéria Seca da Raiz), MFF (Matéria Fresca da Folha), MFC (Matéria Fresca do Caule), MFR (Matéria Fresca da Raiz), Altura de Planta (AP), Número de Folhas (NF) e Diâmetro de Caule (DC).

A produção de MSF (Matéria Seca da Folha) apresentou maior significância quando irrigada com o tratamento T1 (1,03g), sendo 98,84% superior quando comparado com o tratamento T5 (0,01g). Observou-se que o tratamento T1 foi estatisticamente semelhante ao tratamento T2 e diferindo dos demais.

De forma similar, verificou-se que a produção de MSC (Matéria Seca do Caule) foi maior com o tratamento T1 (0,28g), 97,85% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. Nesta variável o tratamento T1 apresentou significância estatisticamente semelhante ao tratamento T2 e diferente dos demais.

O desenvolvimento de MSR (Matéria Seca da Raiz) apresentou melhores resultados com o tratamento T3 (0,41g) em comparação com os demais, sendo mais significativo em 95,58% em comparação ao efeito do tratamento com 100% AB.

Corroborando com os dados encontrados, tem-se que LIMA *et al.*, (2005) ao trabalhar com qualidade sanitária e produção de alface irrigada com esgoto doméstico tratado, constataram que as maiores produtividades em massa seca foram provenientes do tratamento irrigado com efluente do decantador e solo sem adubação, e a menor produtividade aconteceu com a irrigação do tratamento com água de poço e solo não adubado.

A MFF (Matéria Fresca da Folha) apresentou melhores significâncias no tratamento T1 (7,30g), sendo estatisticamente semelhante ao tratamento T2 e diferindo dos demais, sua representatividade percentual foi de 99,01% superior ao menor valor adquirido com o tratamento T5. Diferindo dos resultados obtidos neste trabalho, COSTA *et al.*, (2012) analisando a produção de mudas de timbaúba sob diferentes concentrações de efluente doméstico tratado não constataram efeito significativo para a matéria fresca da folha.

O melhor desempenho relacionando a MFC (Matéria Fresca do Caule) da pimenta tequila sunrise foi obtido com a aplicação do tratamento T1 (2,81g), sendo estatisticamente semelhante ao tratamento T2 e apresentando significância de 98,58% em relação ao menor efeito dos tratamentos.

Resultados semelhantes foram obtidos por PAIVA *et al.*, (2012) estudando a influência da aplicação de esgoto doméstico terciário na produção de mudas de pimenta malagueta, constatando uma significância com o tratamento T3 de 9,6% em relação aos demais tratamentos.

O melhor desenvolvimento da MFR (Matéria Fresca da Raiz) ocorreu com o tratamento T1 (4,45g), apresentando valores semelhantes estatisticamente com o tratamento T2 e diferente dos demais, sendo significativo em 98,70% sobre o menor valor obtido com o tratamento T5. De acordo com FOLEGATTI (1999) e CHERNICHARO (2001) estes resultados já são esperados, devido a grande presença de macro e micro nutrientes nestas águas. Os dados de matéria seca e fresca estão representados na tabela 3.

**TABELA 3.** Variáveis analisadas em mudas de pimenta tequila sunrise (*Capsicum annuum L.*) e sua significância de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	Variáveis					
	MSF (g)	MSC (g)	MSR (g)	MFF (g)	MFC (g)	MFR (g)
T1	1,03a	0,28a	0,38a	7,30a	2,81a	4,45a
T2	0,83a	0,23a	0,31a	6,07a	2,33a	3,53ab
T3	0,40b	0,09b	0,41a	3,12b	0,88b	2,66b
T4	0,12bc	0,02b	0,10b	0,70bc	0,21b	0,55c
T5	0,01c	0,01b	0,02b	0,07c	0,04b	0,06c
CV (%)	35,06	43,39	34,79	37,62	46,53	35,73

\* Média seguida de mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de tukey a 5%

A variável NF (Número de Folha) foi maior de acordo com o aumento da concentração de água residuária nos tratamentos, assim, o tratamento T1, com média de 9,175 folhas, foi estatisticamente igual ao efeito do tratamento T2 (9,050 folhas) e diferente dos demais, sendo 68,39% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5.

Em algodoeiro, SOFIATTI *et al.*, (2007) registraram, igualmente, aumento no número de folhas com incremento nas quantidades aplicadas de lodo de esgoto, possivelmente por seu teor elevado de nitrogênio, nutriente diretamente envolvido na síntese de aminoácidos e proteínas, com consequências sobre a expansão celular e formação de novos tecidos.

Para a variável TR (Tamanho da Raiz) observou-se que os tratamentos com água residuária não foram diferentes estatisticamente entre si, entretanto foram diferentes com o tratamento com água de abastecimento. O maior valor foi obtido com o tratamento T1 (9,81 cm), sendo 43,54% superior ao valor obtido com o tratamento T5 (5,54 cm).

Semelhantemente OLIVEIRA *et al.*, (2012) estudando a fertirrigação de mudas de sabiá com esgoto doméstico, constatou que o NF apresentou valores significativos com o tratamento T1 em comparação aos demais, sendo superior em 52,99% em comparação ao tratamento T4.

Com a variável DC (Diâmetro de Caule) o maior efeito foi observado com o



tratamento T1 (1,93cm), apresentando semelhanças estatisticamente com o tratamento T2 (1,80cm) e diferindo dos demais. Observa-se que o tratamento T1 foi superior em 48,05% em relação ao efeito da irrigação tratamento T5.

ALVES, *et al.* (2011) estudando a produção de mudas de tomate submetida à água residuária observaram aumento significativo no diâmetro de coleto de acordo com o aumento das concentrações de água residuária de irrigação, verificando-se aumento em cerca de 0,015 cm por planta, com os maiores valores obtidos na maior concentração de água residuária (100% AR).

Esse resultado foi corroborado por NASCIMENTO (2006), que avaliou o crescimento de plantas de mamona com água residuária; afirmando que é possível observar que no início do desenvolvimento da planta, no período correspondente à sua fase de muda, é acelerado e mantendo-se constante logo em seguida.

O desenvolvimento da variável AP (Altura de Planta) foi diferenciado de acordo com o aumento da concentração de água residuária, observando-se que o tratamento T2 (6,73cm) foi o mais significativo, sendo 82, 47% superior ao menor valor obtido com a água de abastecimento. A variável IVE não apresentou significância. Os dados significativos são observados na tabela 4.

**TABELA 4.** Variáveis analisadas em mudas de pimenta tequila sunrise (*Capsicum annuum L.*) e sua significância de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	Variáveis				
	NF	IVE (%)	AP (cm)	DC (mm)	TR (cm)
T1	9,18a	10,38a	5,63ab	1,93a	9,81a
T2	9,05ab	9,33a	6,73a	1,80a	9,00a
T3	7,58b	7,21a	4,36abc	1,18b	8,15a
T4	6,00c	9,15a	2,62bc	1,00b	8,13a
T5	2,90d	11,86a	1,18c	1,00b	5,54b
CV (%)	9,83	22,76	39,01	14,67	11,92

\* Média seguida de mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de tukey a 5%

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram que o tratamento com 100% de efluente tratado produziram mudas de pimenta malagueta e pimenta tequila sunrise mais vigorosas e sadias, comprovando o potencial nutricional de esgoto doméstico tratado na produção de mudas.

As produções de matéria seca de folha, caule e raiz das culturas estudadas apresentaram resultados ótimos, sendo todos acima de 90% superiores a produção com água de abastecimento.

Todas as variáveis estudadas, com exceção do IVE, apresentaram valores significativos, constatando a importância do reuso de água residuária de origem doméstica.

### REFERÊNCIAS

ALVES, R.C; NASCIMENTO, M.L; CAVALCANTE, J.S.J; LINHARES, P.S.F; FERREIRA NETO, M; OLIVEIRA, M.K.T. Produção de mudas de tomate submetido à

água residuária. **Cadernos de Agroecologia**, Fortaleza-CE, v. 6, n. 2, 2011.

AUGUSTO, D. C. C.; GUERRINI, I.A.; ENGEL, V.L.; ROUSSEAU, G.X. Utilização de esgotos doméstico tratado através de um sistema biológicos na Produção de mudas de croton floribundus spreng. (capixingui) E copaifera langsdorffii desf. (copaíba). **Revista árvore**, Viçosa- MG, v. 27, N. 03, p. 335-342, 2003.

AZEVEDO, M. R. Q. A.; KONIG, A.; BELTRÃO, N.E.M; AZEVEDO, C.A.V; TAVARES, T.L; SOARES, F.L. Efeito da irrigação com água residuária tratada sobre a produção de milho forrageiro. **Revista brasileira de ciências agrárias**, Recife-PE, v. 02, n. 01, p. 63-68, 2007.

BASTOS, R.K.X.; MARA, D.D. Irrigacion de hortalizas com águas residuales: aspectos sanitários. In: Congreso interamericano de ingenieria sanitaria y ambiental. 23., 1992, LA HABANA. ANAIS... LA HABANA: ASSOCIATION INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 1992. P.22-8.

BASTOS, R.K.X. Fertirrigação com Águas residuárias. In: FOLEGATTI, M.V. (Coord.). I Workshop de Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), 22 a 24 de novembro de 1999. Piracicaba: Agropecuária, 1999, p. 279-291.

BOUWER, H. Integrated water management: emerging issues and challenges. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.45, n.3, p.217-28, 2000.

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**, Brasília-DF, v.22, n.1, p.5-9, 2004.

CHERNICHARO, C. A. DE L. **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios**. 2 ed.; Belo Horizonte, MG: UFMG: Projeto PROSAB; 2001, 544 p.

COSTA, M.S.; S. M. C. ALVES; M. F. NETO; R. O. BATISTA; L. L. B. DA COSTA; W. M. Oliveira Produção de mudas de timbaúba sob diferentes concentrações de efluente doméstico tratado. **Revista Irriga**. Botucatu-SP, Ed. Especial. p. 408-422. 2012.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/importancia.htm>>. Acesso em 15 de fev.2011.

FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nirogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande-PB, v. 9, n. 01/03, p. 893-902, 2005.

FIDELES FILHO, J; NÓBREGA, J.P; SOUSA, J.T; DANTAS, J.P. Comparação dos efeitos de água residuária e de poço no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 9, p. 328-332, 2005.

FOLEGATTI, M. V. **Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças**.  
**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 1409 2012

Agropecuária. 458p. Guaíba, 1999.

FONTES, P.C.R; DIAS, E.N; SILVA, D.J.H. Dinâmica de crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.23, n.1, p.94-99, 2005.

LIMA, M.S.S; HENRIQUE, I.N; CEBALLOS, B.S.O; SOUSA, J.T; ARAÚJO, H.W.C. Qualidade sanitária e produção de alface irrigada com esgoto doméstico tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.9, p.21-25, 2005.

LÚCIO, A.D; MELLO, R.M; STORCK, L; CARPES R.H; BOLINGON, A.A; ZANARDO, B. Estimativa de parâmetros para o planejamento de experimentos com a cultura do pimentão em área restrita. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.22, n.4, p.766-770, 2004.

MEDEIROS, S. S; SOARES, A.A; FERREIRA, P.A; NEVES, J.C.L; SOUZA, J.A. Utilização de águas residuárias de origem doméstica na agricultura: Estudo do estado nutricional do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 9, n. 04, p. 603-612, 2005.

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**, Campina Grande-PB, v. 12, n. 02, p. 109-115, 2008.

NASCIMENTO, M. B. H; LIMA, V.L.A; BELTRÃO, N.E.M; SOUZA, A.P. **Utilização de água residuária e biossólido na cultura da mamona: crescimento e desenvolvimento**. In: Congresso brasileiro de mamona, 1., 2004, Campina Grande-PB. Anais, Campina Grande: Embrapa. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, A. B; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2000. 113p.

OLIVEIRA, J.F; ALVES, S.M.C; BATISTA, R.O; PAIVA, L.A.L; LIMA, V.I.A; COSTA, L.L.B. Fertirrigação de mudas de sabiá com esgoto doméstico terciário. In: Inovagri International Meeting e VI Winotec, 2012. **Anais...** Fortaleza, 2012. 6p.

OLIVEIRA, J.F; ALVES, S.M.C; NETO, M.F; COSTA, M.S; PAIVA, L.A.L; OLIVEIRA, A.F.M. Efeito da água residuária tratada na produção de mudas de pimenta Cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. pendulum). In: Congresso Brasileiro Ciência do Solo, 2011. **Anais...** Uberlândia, 2011. 4p.

PAIVA, L.A.L; ALVES, S.M.C; BATISTA, R.O; OLIVEIRA, J.F; COSTA, M.S; COSTA, J.D. Influência da aplicação de esgoto doméstico terciário na produção de mudas de pimenta malagueta. In: Inovagri International Meeting e VI Winotec, 2012. **Anais...** Fortaleza, 2012. 6p.

REBOUÇAS, J. R. L; DIAS, N.S; GONZAGA, M.I.S; GHEYI, H.R; NETO, O.N.S. Crescimento do Feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v.23, n. 1, p. 97-102, 2010.

REGO, J.L.; OLIVEIRA, E.L.L.; CHAVES, A.F.; ARAÚJO, A.P.B.; BEZERRA, F.M.L.; SANTOS, A.B.; MOTA, S. Uso de esgoto doméstico tratado na irrigação da cultura da melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande-PB, v.9, p.155-159, 2005.

SAMPAIO, P.R.F.; ALMEIDA, J.P.N.; MOTA, A.F.; COSTA, L.R.; GURGEL, M.T. Utilização de águas residuárias na germinação e desenvolvimento inicial de mudas de meloeiro 'amarelo ouro'. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v.6, n.1, p. 179-187, 2011.

SANDRI, D. **Irrigação da cultura da alface com água residuária tratada com leitos cultivados com macrófita**. 2003. 207f. Tese (Doutor em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

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**, Campina Grande, v.11, n.1, p.17–29, 2007.

SCIVITTARO, W.B.; AVARES DE MELO, A.M.T.; TAVARES, T.; AZEVEDO FILHO, J.A.; CARVALHO, C.R.L.; TAMOS, M.T.B. Caracterização de híbridos de pimentão em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.17, n.2, p.147-150, 1999.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO C.A.V. Versão do programa computacional assistat para o sistema operacional windows. **Brasileira produtos agroindustriais**. Campina Grande-PB, v.4, n.1, 71-78, 2002.

SOFIATTI, V.; LIMA, R.L.S.; GOLDFARB, M.; BELTRÃO, N.E.M. Cinza de madeira e lodo de esgoto como fonte de nutrientes para o crescimento do algodoeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande-PB, v.7, n.1, p.144-152, 2007.

TANJI, K.K. Irrigation with marginal quality waters: issues. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v.123, n.3, p.165-169, 1997.