

## UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE MELOEIRO 'AMARELO OURO'

*Pedro Ramualyson Fernandes Sampaio*

Graduando em Agronomia na UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró, RN.  
E-mail: ramualyson@hotmail.com

*João Paulo Nobre de Almeida*

Graduando em Agronomia na UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró, RN.  
E-mail: joaopaulonobre@yahoo.com.br

*Andygley Fernandes Mota*

Graduando em Agronomia na UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró, RN.  
E-mail: andygley\_fm@hotmail.com

*Lucas Ramos da Costa*

Graduando em Agronomia na UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró, RN.  
E-mail: Lucas\_ramosjp@hotmail.com

*Marcelo Tavares Gurgel*

Eng. Agr. Dr. Prof. Adjunto da UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido, Bairro Pres. Costa e Silva, 59625-900 – Mossoró-RN. E-mail: marcelo.tavares@ufersa.edu.br

**Resumo** - A escassez de recursos é um fator limitante ao desenvolvimento econômico e social de uma região. Diante desse fato, o objetivo desse trabalho foi avaliar o índice de velocidade de germinação e percentual germinativo, bem como o desenvolvimento de mudas do meloeiro (*Cucumis melo* L.) irrigada com água de abastecimento combinada com água residuária de origem doméstica pré-tratada. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constaram de: T1 (100% água residual); T2 (75% água residual = AR + 25% água de abastecimento = AB); T3 (50% AR + 50% AA); T4 (25% AR + 75% AA) e T5 (100% AA). Foram feitas as seguintes avaliações: Percentual germinativo, número de plantas e índice de velocidade de emergência durante sua germinação e, posteriormente, número de folhas; comprimento da parte aérea e sistema radicular; diâmetro do caule; área foliar; massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total. Assim, constatou-se no presente trabalho que todas as concentrações de água residuária podem ser utilizadas, sendo que o uso da mesma proporcionou uma produção de mudas de melão mais vigorosas quando utilizados os tratamento T1 e T2 composto por 100% e 75% de água residuária, respectivamente.

**Palavras chave:** *Cucumis melo* L, reuso, fertilizantes, mudas

## USE OF SEWAGE WATER ON GERMINATION AND EARLY GROWTH OF SEEDLINGS OF MELON 'YELLOW GOLD'

**Abstract** - Resource scarcity is a limiting factor for economic and social development of a region. Given this fact, the objective was to evaluate the index of germination speed and percentage germination and seedling development of muskmelon (*Cucumis melo* L.) irrigated with water supply combined with domestic wastewater pre-treated. The experimental design was a randomized complete block with five treatments and five replications. The treatments were: T1 (100% residual water), T2 (75% residual water = AR + 25% water supply = AB), T3 (50% AR + 50% AA) and T4 (25% AR + 75% AA) and T5 (100% AA). We made the following assessments: Percentage germination, number of plants and speed index of emergency during their germination and, later, number of leaves, length of shoots and roots, stem diameter, leaf area, shoot dry mass, root and total. Thus, it was found in this work that all concentrations of wastewater can be used, and the use of it gave a production of more vigorous seedlings of melons when using the T1 and T2 consists of 100% and 75% water wastewater, respectively.

**Key words:** *Cucumis melo* L, reuse, fertilizers, seedlings

## INTRODUÇÃO

Embora as espécies da família das Cucurbitáceas sejam pouco tolerantes ao transplante, a produção de mudas de melão em bandejas de isopor, vem sendo preferida pelos agricultores com alto nível tecnológico, por serem superiores aos demais sistemas (FILGUEIRA, 2000). O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura de clima tropical, exigente em calor, insolação e baixa umidade relativa do ar, restringindo-se o seu cultivo comercial às regiões quentes e secas (CARVALHO, 1996).

A escassez de recursos é um fator limitante ao desenvolvimento econômico e social de uma região. A agricultura é reconhecidamente a atividade humana que mais consome água, em média 70% de todo o volume captado, destacando-se a irrigação como atividade de maior demanda (CHRISTOFIDIS, 2001).

Uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica é a reutilização de efluentes, principalmente os de origem urbana, que é uma forma efetiva de controle de poluição e preservação do meio ambiente, cujos benefícios estão associados aos aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública (INHOFF & KLAUS, 1998). Nas regiões áridas e semiáridas do Nordeste do Brasil, nas quais a disponibilidade limitada de água constitui obstáculo importante ao seu desenvolvimento, é inevitável que exista crescente tendência para o reuso planejado de águas residuárias na agricultura, dinamizando a produção através do uso de novas técnicas e recursos.

A sua utilização na irrigação de mudas de Meloeiro poderá representar uma alternativa promissora na produção de mudas de boa qualidade com um baixo custo e, sobretudo criando opção para o uso dessa água, sendo esta vantajosa, não apenas pelo aporte de nutrientes que contém estas águas, mas, sobretudo, por contribuir com a preservação dos corpos de água.

Estudos efetuados em diversos países demonstraram que a produtividade agrícola aumenta significativamente em áreas fertilizadas com águas residuárias, desde que estas sejam adequadamente manejadas. Shende (1985) comparou o rendimento anual de algumas culturas e comprovou que os cultivos fertilizados com águas residuárias apresentaram maior rendimento do que os cultivos irrigados com água limpa e fertilizados com adubos químicos.

Muitos trabalhos mostram o desenvolvimento de mudas de meloeiro com diferentes substratos e formulações minerais. Entretanto, na maioria deles, são incorporados aos substratos nutrientes minerais, visando a suprir a demanda das plantas. Nesse sentido, a utilização de água residuária para irrigação de mudas, na fase inicial de produção, pode suprir a necessidade nutricional, reduzindo o uso de adubos minerais.

O efeito fertilizante 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), plantas forrageiras (AZEVEDO et al., 2007), cafeeiro (MEDEIROS et al., 2008), horticultura (BAUMGARTNER et al., 2007; SANDRI et al., 2006), fruticulturas (REGO et al., 2005; CRUZ et al., 2008) e na produção de mudas de espécies florestais (AUGUSTO et al., 2003).

A avaliação da germinação das sementes é efetuada pelo teste de germinação, conduzido em laboratório sob condições controladas e por meio de métodos padronizados que visam, principalmente, avaliar o valor das sementes para a semeadura e comparar a qualidade de diferentes lotes, servindo como base para a comercialização das sementes (MARCOS FILHO et al., 1987).

A carência de informações a respeito justificou o presente trabalho, que propôs avaliar o índice de velocidade de germinação e percentual germinativo, bem como o desenvolvimento de mudas do meloeiro (*Cucumis melo* L.) irrigada com água de abastecimento combinada com água residuária de origem doméstica pré-tratada como alternativa em virtude do déficit hídrico da região semiárida.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em bandejas de polietileno de 168 células, realizado em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Mossoró, RN (5° 11' S, 37° 20' W e 18 m).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições sendo cada parcela com 18 plantas úteis. Os tratamentos constaram de: T1 (100% água residual); T2 (75% A. residual + 25% A. de abastecimento); T3 (50% A.R + 50% A.A); T4 (25% A.R + 75% A.A) e T5 (100% A.A).

O substrato utilizado no desenvolvimento inicial do meloeiro foi à fibra de coco (PH: 5,9 – umidade: 37% - CE: 0,3 mS/cm, densidade: 260Kg/m<sup>3</sup> - CRA: 51%).

As irrigações foram realizadas duas vezes ao dia, aplicando-se o volume suficiente para manter a umidade do substrato próximo a máxima capacidade de retenção de água. A água de abastecimento foi proveniente da rede hidráulica do campus da UFRSA (Tabela 1) e a água residuária oriunda do projeto de pesquisa localizada no assentamento Milagres no município de Apodi-RN. Antes da aplicação dos tratamentos no desenvolvimento do melão 'amarelo ouro', o resíduo doméstico era tratado no próprio assentamento e uma amostra de efluente era coletada para a análise físico-química, aos quais estão apresentadas na Tabela 2.

Ao iniciar a germinação, quatro dias após a semeadura (25 de julho de 2010), foram feitas as avaliações: índice de velocidade de emergência, percentual germinativo e

número de plântulas normais.

As avaliações das plântulas foram realizadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgirem as primeiras plântulas normais. Para a determinação do índice de velocidade de emergência dividimos o número de plântulas normais computadas em cada contagem pelo número de dias da semeadura de cada leitura, de acordo com Maguire (1962). Já a determinação do percentual germinativo foi obtida através de regra simples de três. E com relação ao número de plântulas normais foi obtida pela contagem diariamente em cada tratamento e depois realizada a média em cada bloco.

A determinação do comprimento da parte aérea e do sistema radicular foi realizada com uma régua graduada em centímetros. O comprimento da parte aérea foi obtido

medindo-se a distância entre o colo e o ápice da muda; o diâmetro do colo foi determinado com o auxílio de um paquímetro com valores expresso em mm. A área foliar foi determinada utilizando o integrador de área foliar em cm<sup>2</sup>. As matérias secas foram obtidas após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, até atingirem peso constante, procedendo em seguida à pesagem em balança analítica de precisão. A massa seca total foi obtida com a somatória entre massa seca da parte aérea e do sistema radicular.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e os dados submetidos ao teste de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2003).

**Tabela 1.** Composição química da água de abastecimento utilizada nos tratamentos

CE (dS m <sup>-1</sup> )	pH	Ca	Mg	Na	Cl	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	RAS* (mmol L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>
----- mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> -----								
0,46	8	0,6	0,1	5,1	1,8	0,5	3,8	8,62

\*Relação de Adsorção de Sódio

**Tabela 2.** Composição físico-química do efluente residual utilizados nos tratamentos

Salinidade mg/L	pH	Turbidez UT	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	PO	CL	N Total mg/L	Dureza mg/L	RST* mg/L
----- mg/L -----												
151,25	7,74	133,41	32,01	40,71	19,49	0,56	4,51	8,43	91,15	24,56	72,71	412

\*Relação de Sólidos totais

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

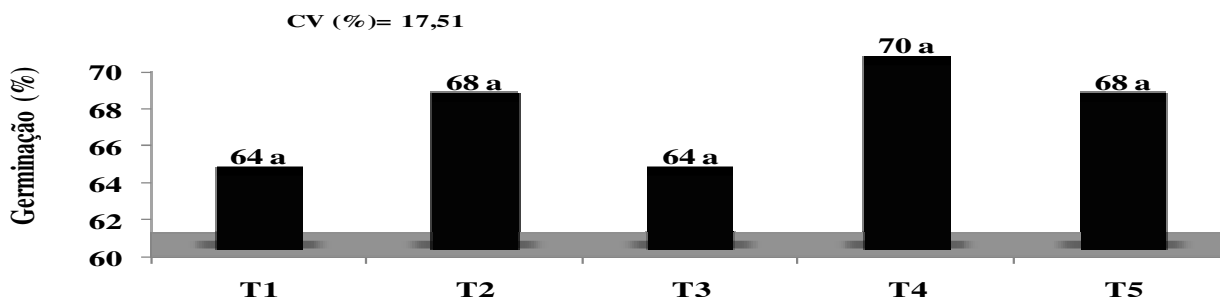
Os resultados relacionados à germinação de sementes de melão em diferentes concentrações de água residuária de origem doméstica demonstram tolerância da espécie em relação ao aumento na concentração de água no meio germinativo. Pode-se observar pelos resultados (Figura 1), que a germinação não sofreu uma redução significativa entre os tratamentos. Apesar de o tratamento T1 (100% água residual) ter maior quantidade de micronutrientes que podem ser favoráveis a germinação, o seu percentual foi um dos mais baixos (64 %), juntamente com o tratamento T3. No que refere ao índice de velocidade de emergência (IVE), verificou-se que o tratamento T1 apresentou o maior índice, apesar de não haver significância estatisticamente entre os tratamentos (Figura 1).

Tais resultados concordam com Marcos Filho (2005), ao afirmar que a água está envolvida nas diversas etapas do desenvolvimento vegetal, sendo fator limitante para a germinação de sementes, interferindo na porcentagem, a velocidade e uniformidade do processo germinativo, estando associada à mobilização de reservas e liberação de energia pela respiração, bem assim, afetando a atividade enzimática e metabólica do processo germinativo.

Os tratamentos T1 e T2 (100% e 75% de água residuária) resultaram em uma maior área foliar (228,75 cm<sup>2</sup>), no qual não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, conforme a Figura 3. Este fato, também foi constatado por Alves et al. (2009), os quais observaram que as aplicações com água residuária não afetaram o desenvolvimento das plantas de algodão, onde a área foliar aumentou com o incremento das lâminas de irrigação da água residuária.

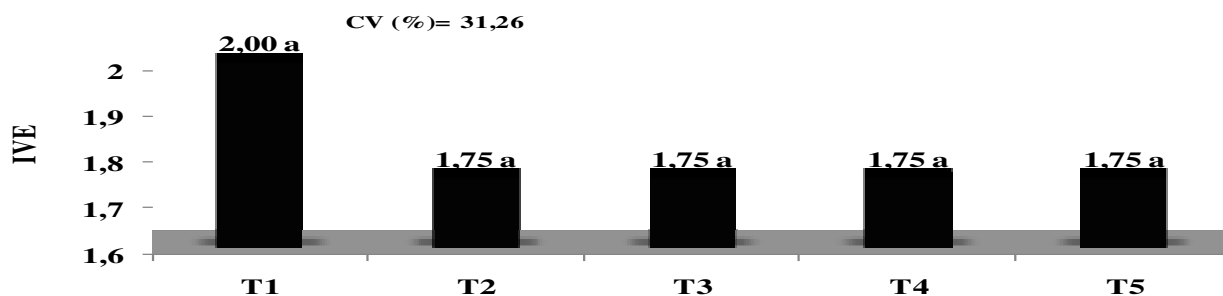
De forma similar aos resultados apresentados em relação à área foliar, também não houve interação significativa entre os tratamentos com a aplicação de água residuária de origem doméstica sobre o número de folhas

(Figura 4), sendo observadas 3,25 unidades planta<sup>-1</sup>, quando foi utilizado o tratamento 1 (100% água residuária).



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

**Figura 1.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica na germinação (%) de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

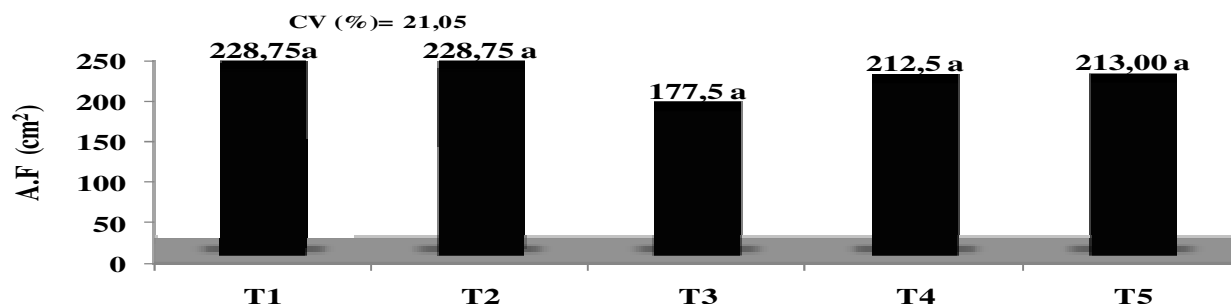


Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

**Figura 2.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica no Índice de velocidade de emergência de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010

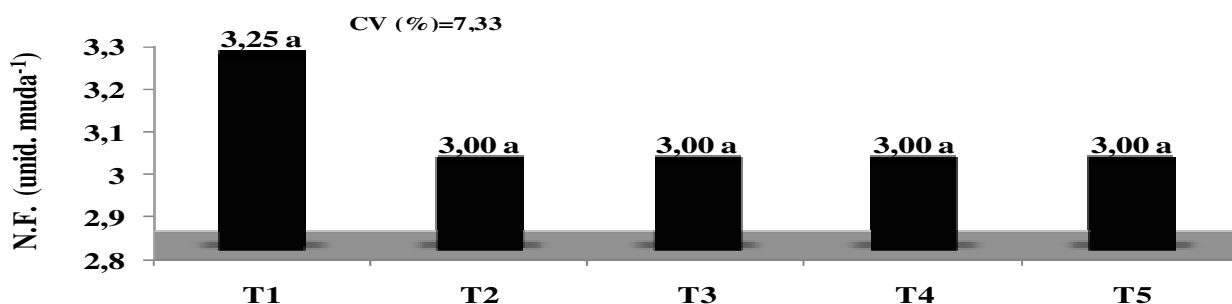
Pode-se atribuir também, que as maiores médias da área foliar e do número de folhas apresentadas nos tratamentos T1 e T2 foi devido ao teor de nitrogênio presente nas águas residuárias (Tabela 2), que segundo Sousa et al. (1998), quando reusadas na irrigação de culturas, tem o mesmo efeito do nitrogênio aplicado na

forma de fertilizante. De acordo com Ferreira et al. (2005), a taxa de crescimento das folhas é diretamente influenciada pelo suprimento de nitrogênio, o que torna o mesmo um dos fatores determinantes da taxa de acúmulo de biomassa.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

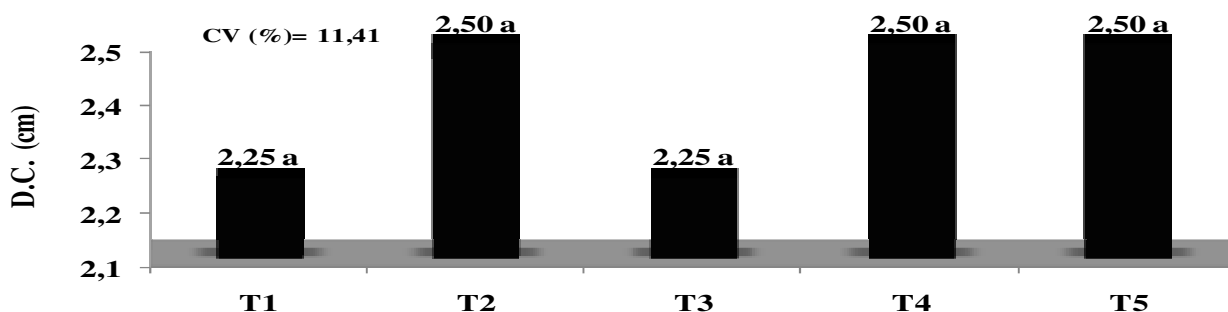
Figura 3. Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica na área foliar de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

Figura 4. Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica no número de folhas de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

Com relação ao diâmetro do colo, pode-se observar na Figura 5, que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os maiores diâmetro se deu com os tratamentos T2, T4 e T5 (ambos com 2,50 cm). Já os tratamentos T1 e T3 promoveram os menores valores (2,25 cm).

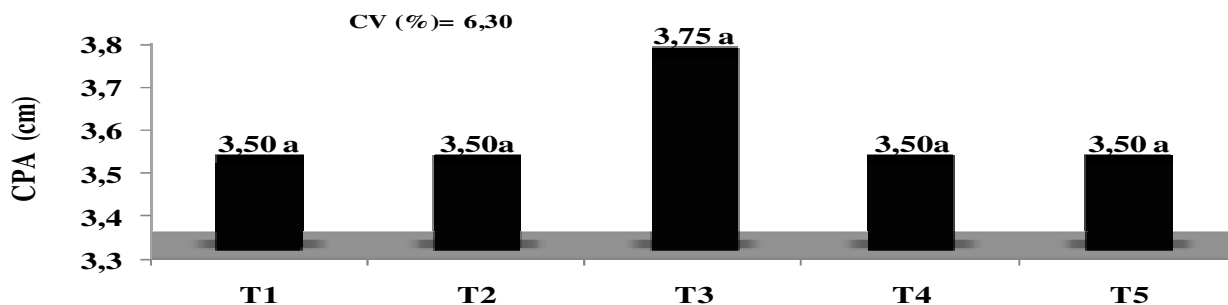


Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

Figura 5. Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica no diâmetro do caule de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

A determinação do maior valor referente à altura da planta observada foi quando se utilizou o tratamento 3 correspondente a 50% de A.R. + 50% A.A. (3,75 cm) no qual não diferiu estatisticamente entre os demais tratamentos, que mostraram um menor tamanho (3,50 cm) e uniformidade de tamanho (Figura 6). Isso não confirma os resultados obtidos por outros autores com aplicação de

água residuária em outras culturas. A exemplo disso, pode-se observar os resultados por Cruz et al. (2008), onde testando concentrações crescentes de água residuária de suinocultura na produção de mudas de maracujazeiro-azedo, proporcionou crescimento linear das mudas para a variável parte aérea.

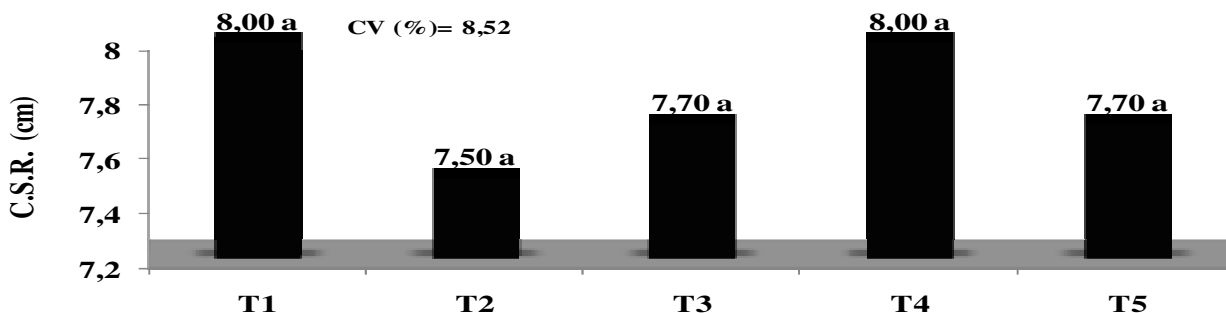


Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A.; T4 = 25% A.R + 75% A.A.; T5 = 100% A.A.

**Figura 6.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica no comprimento da parte aérea de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

Os Tratamentos 1 e 4 promoveram o maior valor médio para o comprimento do sistema radicular (8,00 cm) das mudas de melão, no entanto, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos utilizados no presente trabalho. Isso mostra que os incrementos em

alturas estão relacionados aos acréscimos de matéria orgânica no substrato. Observa-se que os tratamentos com concentrações de efluente residual (Tabela 2) propiciaram melhor crescimento das mudas, com boa formação do sistema radicular e melhor balanço nutricional.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A.; T4 = 25% A.R + 75% A.A.; T5 = 100% A.A.

**Figura 7.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica no comprimento do sistema radicular de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

A utilização dos tratamentos com concentração de água residuária (T1, T2, T3 E T4) promoveram as maiores médias (1,00 g muda<sup>-1</sup>) referente à matéria seca da parte

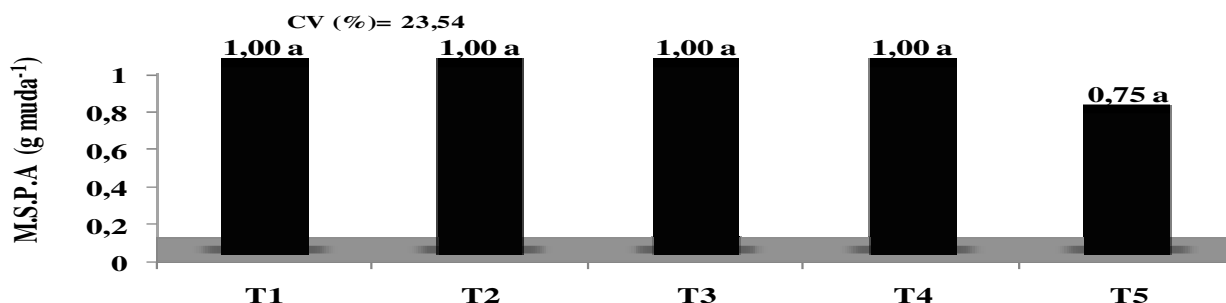
aérea (Figura 8). No entanto, não diferiram estatisticamente do tratamento T5 que obteve a menor média. Com relação à matéria seca do sistema radicular

(Figura 9), somente os tratamentos T1 e T2 mostraram as maiores médias ( $0,25 \text{ g muda}^{-1}$ ), porém, estes não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. Logo, as maiores médias da matéria seca total (Figura 10) também foram provenientes dos tratamentos T1 e T2, que também não diferiam dos demais tratamentos.

Fonseca (2001), trabalhando com milho irrigado com efluente tratado, constatou o bom estado nutricional das plantas devido ao aproveitamento dos adubos contido no efluente, principalmente nitrogênio; o autor observou maior produção de matéria seca nas plantas irrigadas com

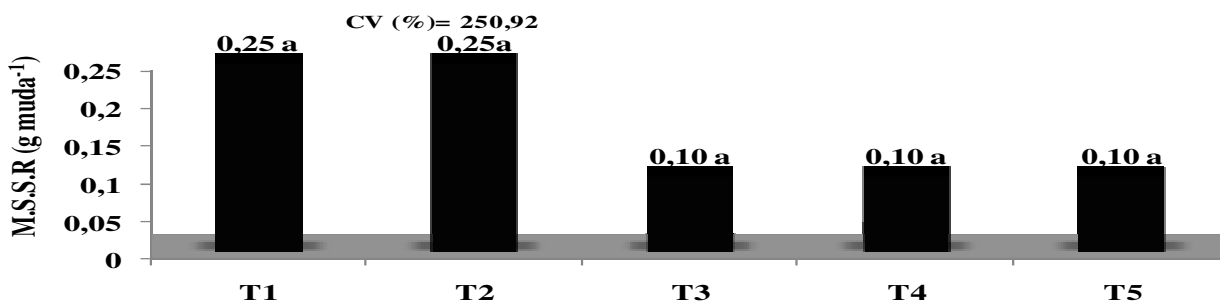
efluente tratado em relação as irrigadas com água de abastecimento.

Ainda de acordo com as figuras 8, 9 e 10, outro autor, Rebouças et al. (2010), trabalhando com feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado também observou um efeito positivo para a fitomassa total, onde as plantas irrigadas apenas com efluentes doméstico aumentou a produção da matéria seca total em 117,07%, evidenciando que a quantidade de nitrogênio existente na água residuária supriu suficientemente as plantas na ausência da adubação mineral do solo, elevando a produção de fitomassa seca e demais variáveis.



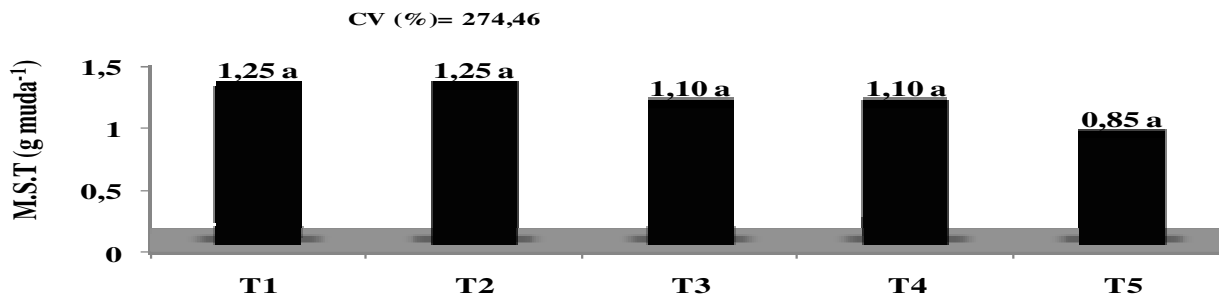
Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

**Figura 8.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica na matéria seca da parte aérea de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

**Figura 9.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica na matéria seca do sistema radicular de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.



Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. T1 = 100% Água Residuária; T2 = 75% Água Residuária + 25% A. Abastecimento; T3 = 50% A.R + 50% A.A; T4 = 25% A.R + 75% A.A; T5 = 100% A.A.

**Figura 10.** Efeito das concentrações de água residuária de origem doméstica na matéria seca total de mudas de Meloeiro. Mossoró-RN, 2010.

Os tratamentos utilizando qualquer concentração de água residuária de origem doméstica apresentaram os melhores resultados do ponto de vista agrônomo, principalmente as concentrações de 100% e 75%. Assim, a utilização desse efluente como insumo no

desenvolvimento de mudas de Meloeiro em bandejas mostrou-se uma opção viável para a produção de mudas, devido ao aporte significativo de nutrientes e matéria orgânica que o resíduo confere a um custo relativamente reduzido.

## CONCLUSÕES

A utilização da água residuária de origem doméstica supriu a demanda nutricional de mudas de meloeiro 'amarelo ouro' na fase inicial.

Durante o desenvolvimento de mudas de meloeiro, conclui-se que todas as concentrações podem ser utilizadas, sendo que o uso da mesma proporcionou uma produção de mudas de melão mais vigorosas quando utilizados os Tratamento T1 e T2 composto por 100% e 75% de água residuária.

## REFERÊNCIAS

ALVES, W. W. A. et al. Área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v. 4, n. 1, p. 41-46, 2009.

AUGUSTO, D. C. C. et al. Utilização de esgotos biológicos na produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (Capixingui) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (Copaíba). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 335-342, 2003.

AZEVEDO, M. R. Q. A. et al. Efeito da irrigação com água residuária tratada sobre a produção de milho forrageiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v. 2, n. 1, p. 63-68, 2007.

BAUMGARTNER, D. et al. Reuso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 27, n. 1, p. 152-163, 2007.

CARVALHO, J. M. Comercialização de frutas de qualidade: a importância do tratamento pós-colheita. 1996. 176 p. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

CHRISTOFIDIS, D. Os recursos hídricos e a prática de irrigação no Brasil e no mundo. *Irrigação e tecnologia moderna*, Brasília, n. 49, p. 8-13, 2001.

Cruz, M. C. M. et al. Utilização de água residuária de suinocultura na produção de mudas de maracujazeiro-azedo cv redondo amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1107-1112, 2008.

FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, Campina Grande, v. 9, n. 1/3, p. 893-902, 2005.

FERREIRA, D. F. SISVAR. VERSÃO 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FIDELES FILHO, J. et al. Comparação dos efeitos de água residuária e de poço no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. *Revista Brasileira de*



- Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 9 (suplemento), p. 328-332, 2005.
- FILGUEIRA, F.A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FONSECA, A. F. Disponibilidade de nitrogênio, alterações nas características químicas do solo e do milho pela aplicação de efluente de esgoto tratado. 2001. 126 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2001.
- IMHOFF, K.; KLAUS, T. Manual de tratamento de águas residuárias. São Paulo: Edgard Blugard, 1998. 312p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MEDEIROS, S. S. et al. Utilização de águas residuárias de origem doméstica na agricultura: Estudo do estado nutricional do cafeeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 109-115, 2008.
- Maguire, J. D. Speed of germination-aid seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- REGO, J. L. et al. Uso de esgoto doméstico tratado na irrigação da cultura da melancia. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 9 (suplemento), p. 155-159, 2005.
- SHENDE, G. B. Status of wastewater treatment and agricultural reuse with special reference to Indian experience and research and development needs. In: FAO Regional Seminar on the Treatment and Use of Sewage Irrigation. Rome: FAO, 1985, p. 157-182.
- SOUSA, J.T. et al. Tratamento de esgotos sanitários por filtro lento, objetivando produzir efluente para reuso na agricultura, In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 9, João Pessoa, v. 1, p. 317-327, Rio de Janeiro, ABES, 1998.
- SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESTEZLAF, R. Teores de nutrientes na alface irrigada com águas residuárias aplicadas por sistema de irrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 26, n. 1, p. 45-57, 2006.

Recebido em 11 12 2010

Aceito em 28 03 2011