

V. 8, n. 4, p. 16-22, out – dez , 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

José Leôncio de Almeida Silva^{1*}

Marcelo Tavares Gurgel²

Andygley Fernandes Mota³

Josimar de Azevedo⁴

Lucas Ramos da Costa⁵

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 17/04/2012. Aprovado em 20/08/2012.

¹ Graduando do curso de Eng. Agrônoma, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológica, UFERSA, Mossoró-RN.. E-mail: jose_leoncio100@yahoo.com.br.*

² Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA.E-mail: marcelo.tavares@ufersa.com

³ Eng. Agrônomo, Mestrando em Manejo de Água e solo, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológica, UFERSA, Mossoró-RN., E-mail: andygley_fm@hotmail.com

⁴ Graduando do curso de Eng. Agrônoma da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, bolsista de iniciação científica do CNPq. E-mail: simar_azevedo@hotmail.com

⁵ Graduando do curso de Eng. Agrônoma da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, bolsista de iniciação científica do CNPq. E-mail: lucas_ramosjp@hotmail.com



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

Influência da água residuária de origem doméstica no crescimento inicial do melão 'amarelo ouro'

RESUMO

A escassez de recursos é um fator limitante ao desenvolvimento econômico e social de uma região, onde a agricultura é a atividade humana que mais consome água. Dada a relevância e atualidade dessa temática, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a viabilidade do uso de água de origem doméstica no desenvolvimento inicial do meloeiro 'amarelo ouro' visando suprir a demanda nutricional até a fase de floração. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constaram de: T1 (100% água residual - testemunha); T2 (75% água residual = AR + 25% água de abastecimento = AB); T3 (50% AR + 50% AA); T4 (25% AR + 75% AA) e T5 (100% AA). A unidade experimental foi composta por dois vasos contendo uma planta cada. O substrato utilizado foi proveniente de uma mistura de fibra de coco + solo + esterco na proporção 1:1:1 (v/v). Foram feitas as seguintes avaliações: altura da planta; número de folhas definitivas; área foliar; número de botões florais; massa fresca e seca da parte aérea. Para o crescimento de mudas de meloeiro 'amarelo ouro', o tratamento 1 (100% água residual) promoveu um melhor desempenho para todas as variáveis analisadas, onde quanto maior a concentração de água residuária maiores os efeitos positivos para o desenvolvimento da planta.

Palavras-Chaves: *Cucumis melo* L. Fertilizante. Reuso.

Influence of wastewater from households in the initial growth of the melon 'yellow gold'.

ABSTRACT

SUMMARY: Resource scarcity is a limiting factor for economic and social development in a region where agriculture is the human activity that consumes the most water. Given the relevance and topicality of this theme, the aim of this study was to evaluate the feasibility of using water from households in the early development of

melon 'yellow gold' in order to meet the nutritional demand until the flowering stage. The experimental design was a randomized complete block with five treatments and five replications. The treatments were: T1 (100% residual water - control), T2 (75% residual water = AR + 25% water supply = AB), T3 (50% AR + 50% AA), T4 (25% AR + 75% AA) and T5 (100% AA). The experimental unit consisted of two pots containing one plant each. The substrate used was from a mixture of ground coconut fiber + manure in the ratio 1:1:1 (v/v). The following evaluations were made: plant height, number of mature leaves, leaf area, number of flower buds, fresh and dry shoot. For the growth of seedlings of muskmelon 'yellow gold', treatment 1 (100% residual water) produced a better performance for all variables, where the higher the concentration of wastewater greater the positive effects on plant development.

Key words: *Cucumis melo* L. Fertilizing. Reuse.

INTRODUÇÃO

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). Diante dessas condições, a cultura do melão é de extrema importância para o Nordeste brasileiro, onde concentra 93% da produção, principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte (32%), Ceará (54%), Bahia (7%), Pernambuco (6%) e PI (1%), (IBGE, 2010), gerando uma renda aproximada de 265 milhões de reais, numa das regiões mais pobres do território brasileiro (SÁ et al., 2008).

No entanto, a cultura do meloeiro tem sua produção comprometida quando o déficit hídrico ocorre no período da frutificação até o início da maturação. Para Mousinho et al. (2003), o rendimento de uma cultura agrícola está condicionado a vários fatores referentes ao solo, à planta e ao clima. Dentre esses fatores, a água merece destaque especial, não só pelos custos de produção, mas também devido à necessidade de serem utilizados eficientemente.

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).

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, em que a água é um fator limitado e escasso, faz-se necessário o aproveitamento adequado de águas residuárias com possibilidades de assegurar e incrementar a produção agrícola. Além de uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica, a reutilização de efluentes, principalmente os de origem urbana, 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 (IMHOFF; KLAUS, 1998). Assim, o uso de águas residuárias na

agricultura constitui um aporte de grande quantidade de nutrientes ao solo, aumentando o rendimento dos cultivos (MANCUSO; SANTOS, 2003).

No entanto, o reuso de águas para a irrigação é uma prática amplamente estudada e recomendada por diversos pesquisadores como alternativas viáveis para suprir as necessidades hídricas e, em grande parte, nutricionais das plantas (HERPANHOL, 2003; CAPRA; SCICOLONE, 2007; HERPIN et al., 2007).

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).

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.

Dada à relevância e atualidade dessa temática, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a viabilidade do uso de água de origem doméstica no crescimento inicial do meloeiro 'amarelo ouro' visando suprir a demanda nutricional até a fase de floração.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró, RN, no período de junho a julho de 2010, com localização definida pelas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste, com altitude média de 18 m. O clima dominante da região, de acordo com a classificação climática de Köppen adaptada ao Brasil, é do tipo "B_{Sh}", que representa um clima tropical semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão de janeiro a maio atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 28,5 °C, com mínima de 22 °C e máxima de 35 °C, precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (Carmo Filho et al., 1991).

A estrutura da casa de vegetação tem 7,0 m de largura e 18 m de comprimento, construída de aço galvanizado, com quatro metros de altura, coberta com um plástico de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura, tratado contra a ação dos raios ultravioletas e as laterais fechadas com malha negra de 50% de sombreamento.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e cinco

repetições. Os tratamentos resultaram de cinco concentrações: T1 (100% água residual - testemunha); T2 (75% água residual = AR + 25% água de abastecimento = AB); T3 (50% AR + 50% AA); T4 (25% AR + 75% AA) e T5 (100% AA). A unidade experimental foi composta por dois vasos contendo uma planta cada.

O substrato utilizado foi proveniente de uma mistura de fibra de coco + solo + esterco na proporção 1:1:1 (v/v). O solo utilizado neste experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, às análises física e química, cujos resultados são mostrados na (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química e física dosolo utilizado no experimento

Table 1. Chemical analysis and physical Dosolo used in the experiment

pH	M.O. (%)	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	SB	t	CTC	V	PST
6,60	0,19	9,0	40,6	58,9	1,80	0,40	0,00	0,17	2,56	2,56	2,73	94	9
Densidade (kg m^{-3})				Areia				Silte				Argila	
1,45				864				30				106	

* S1-Latossolo Vermelho Amarelo; Laboratório e Análises de Água e Solo da UFERSA.

As irrigações foram realizadas duas vezes ao dia, aplicando-se o volume suficiente para manter a umidade do substrato próximo à máxima capacidade de retenção de água. A água de abastecimento foi proveniente da rede hidráulica do campus da UFERSA (Tabela 2) e a água residuária oriunda do projeto de pesquisa localizada no

assentamento Milagres no município de Apodi-RN. Antes da aplicação dos tratamentos nas mudas 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 3).

Tabela 2 - Composição química da água de abastecimento utilizada nos tratamentos

Table 2 - Chemical composition of the water supply used in treatments

CE (dS m^{-1})	pH	Ca	Mg	Na	Cl	CO ₃	HCO ₃	RAS* (mmol L^{-1}) ^{0,5}
----- $\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$ -----								
0,46	8	0,6	0,1	5,1	1,8	0,5	3,8	8,62

* Relação de Adsorção de Sódio

Tabela 3 - Composição físico-química do efluente residual utilizados nos tratamentos

Table 3 - Physical-chemical composition of the wastewater used in treatment residual

Salinidade mg/L	pH	Turbidez UT	Ca	Mg	NO ₃	NO ₂	NH ₄	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

Aos 32 dias após a semeadura (03 de julho de 2010), no início do florescimento, As mudas foram retiradas dos vasos e lavadas com água corrente para a retirada do substrato aderente. As plantas foram coletadas, embaladas em sacolas plásticas e transportadas para o laboratório de irrigação e salinidade do Departamento de ciências ambientais e tecnológicas (DCAT) da UFERSA, em que foram separadas em caule e folha, as variáveis analisadas foram: comprimento da parte aérea, área foliar, número de folhas definitivas, número de botões florais, matéria fresca e seca da parte aérea.

A determinação do comprimento da parte aérea foi realizada com uma régua graduada em centímetros no qual foram obtidos medindo-se a distância entre o colo e o

ápice da muda. A área foliar foi determinada utilizando o integrador de área foliar em cm^2 . Com relação aos valores da matéria fresca da parte aérea foram obtidas com a pesagem em balança analítica de precisão. A matéria seca da parte aérea e do sistema radicular foi obtida 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.

Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito da aplicação de água residuária de origem doméstica em quase todas as características

avaliadas, menos para as variáveis: altura da planta (AP) e número de botões florais (NBF), onde não houve significância.

Tabela 3. Resumo da análise de variância, para as variáveis: altura da planta (AP), número de folhas (NF), número de botões florais (NBF), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) do meloeiro submetido as concentrações crescentes de água residuária na irrigação.

Table 3. Summary of analysis of variance for the variables: Plant height (PH), leaf number (NF), number of botões florais (NBF), leaf area (LA), fresh weight (MFPA) and dry matter (MSPA) of melon subjected to increasing concentrations of wastewater for irrigation.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios					
		AP	NF	NBF	AF	MFPA	MSPA
Bloco	4	3883,000 ^{NS}	1,740**	0,640 ^{NS}	1021,085**	2,840**	0,540**
Tratamento	4	4267,100 ^{NS}	46,240**	19,549 ^{NS}	54950,885**	270,240**	2,440**
Resíduo	16	3702,850 ^{NS}	0,640**	8,040 ^{NS}	444,991**	1,965**	0,240**
CV (%)		169,03	6,92	39,60	9,33	10,49	36.02

NS-Não significativo; ** significativo a 1% de probabilidade

Para a determinação do maior valor referente à altura da planta observada foi quando se utilizou o tratamento 1 correspondente a 100% de água residuária (36,60 cm) no qual não diferiu estatisticamente do tratamento 2 (Figura 1 A). Isso 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.

O tratamento T1 (100% de água residuária) resultou em uma maior área foliar (351,00 cm²), no qual diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, conforme a

(Figura 1 D). 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, houve efeito linear da aplicação de água residuária de origem doméstica sobre o número de folhas, sendo observadas 15,20 unidades planta-1, quando foi utilizado o tratamento 1 (100% água residuária); entretanto, este diferiram estatisticamente dos demais tratamentos utilizados; o tratamento 5 promoveu o menor valor, de 7,60 unidades muda-1, quando utilizado somente água de abastecimento (Figura 1B).

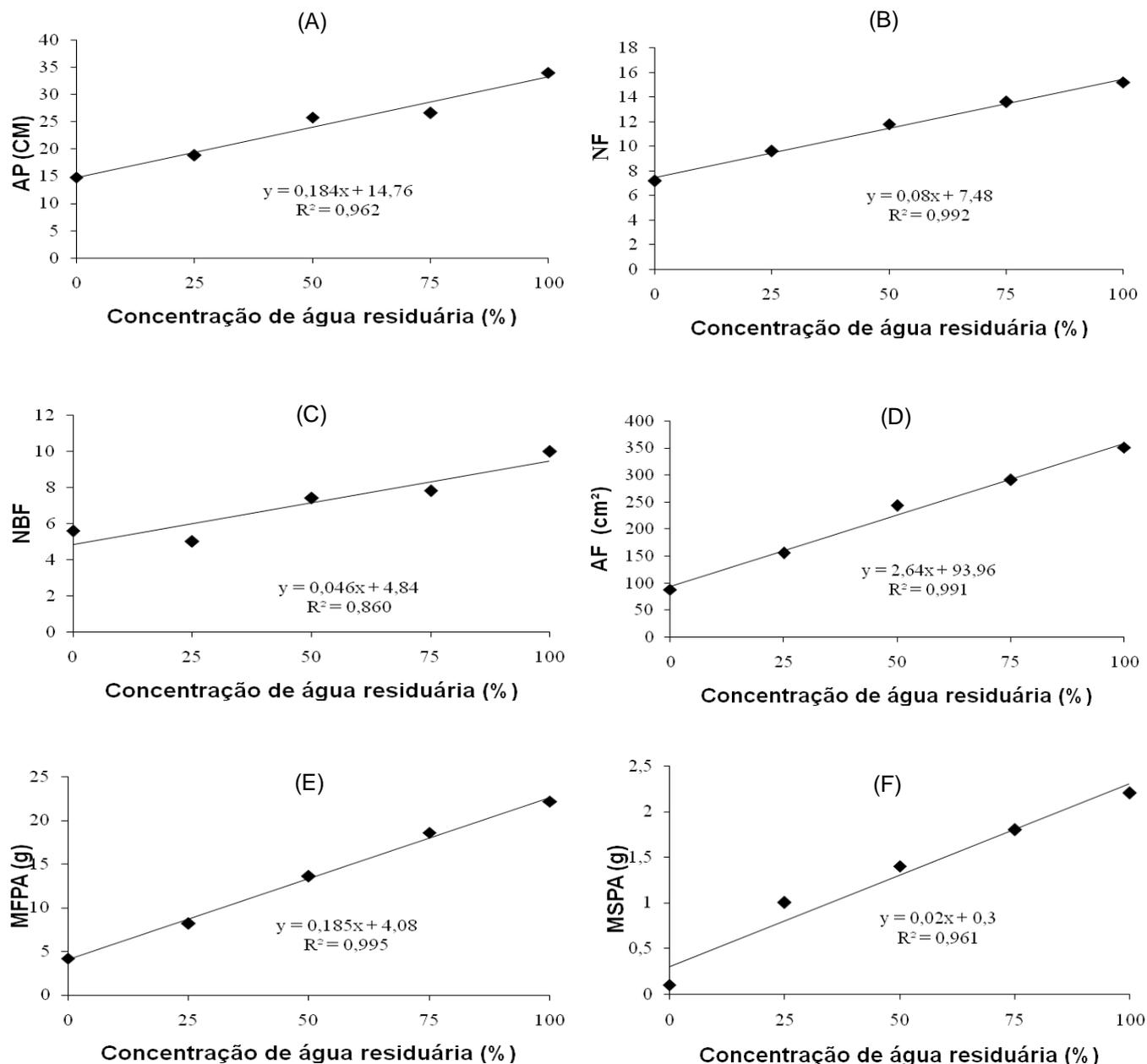


Figura 1. Altura da planta (A), número de folhas (B), número de botões florais (C), área foliar (D), massa fresca (E) e seca da parte aérea (F) do meloeiro submetido as concentrações crescentes de água residuária na irrigação.

Figure 1. Altura plant (A), number of leaves (B), number of flower buds (C), leaf area (D), fresh weight (E) and dry matter (F) of melon subjected to increasing concentrations wastewater for irrigation.

A maior quantidade de botões florais foi observada quando foi utilizado o tratamento 1 (100% água residuária) com 10 unidades planta-1; este não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, conforme mostra a (Figura 1C). Apesar de não haver significância entre os tratamentos, pode-se notar o bom estado nutricional das plantas devido ao aproveitamento dos adubos contido no efluente, principalmente o nitrogênio.

O tratamento 1 resultante com 100% de água

residuária promoveu o maior valor da massa fresca da parte área (22,20 g muda-1), que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 1E). A utilização do tratamento 1 (100% água residual) promoveu o maior peso (2,2 g muda-1) referente a matéria seca da parte aérea (1,00 g muda-1), conforme as (Figuras 1 F). 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 1 F), 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.

Os tratamentos utilizando água residual na concentração de 100% e 75% apresentaram os melhores resultados, do ponto de vista agrônomico. Tais resultados refletem a viabilidade de uso de água residuária de origem doméstica no cultivo de mudas de meloeiro para as condições do estudo, concordando com a literatura que relata que as frutíferas vêm mostrando resultados satisfatórios quando fertirrigadas com efluente de estação de tratamento (MAURER; DAVIES, 1993; LURIE et al., 1996), sem maiores efeitos deletérios às plantas, e ainda, tem havido economia de fertilizantes convencionais.

CONCLUSÕES

Quanto maior a concentração de água residuária, maiores os efeitos positivos para o crescimento inicial de mudas de meloeiro ‘amarelo ouro’. Logo, o tratamento 1 (100% água residual) promoveu o melhor desempenho para todas as variáveis analisadas no experimento.

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.

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.

Carmo Filho, F.; Espínola Sobrinho, J.; Maia Neto, J. M. Dados meteorológicos de Mossoró (Janeiro de 1989 a Dezembro de 1990). Mossoró: ESAM, FGD, 1991. 110p (Coleção Mossoroense, Série C, 630).

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

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 Fibrosas*, Campina Grande, v. 9, n. 1/3, p. 893-902, 2005.

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.

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.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 477 p., 2000.

HERPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, municípios, recarga de aquíferos. In: MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. (Ed.). *Reuso de água*. São Paulo: MANOLE, 2003. cap. 2, p. 37-95.

HERPIN, V. et al. Chemical effects on the soil-plant system in a secondary treated wastewater irrigated coffee

plantation – a pilot field study in Brasil. *Agricultural Water Management*, v. 89, n.1, p. 105-115, 2007.

IBGE. Produção agrícola estadual. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 23 novem. 2010.

IMHOFF, K.; KLAUS, T. Manual de tratamento de águas residuárias. São Paulo: EdgardBlugard, 1998. 312p.

LURIE, S. et al. Quality of “Flamekist” nectarine fruits from an orchard irrigated with reclaimed sewage water. *Journal of Horticultural Science*, v. 71, n. 2, p. 313-319, 1996.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. Reuso de água. Barueri: Manole/Universidade de São Paulo, 2003. 576 p.

MAURER, M. A.; DAVIES, F. S. Microsprinkler irrigation of young “Redblush” grapefruit trees using reclaimed water. *HortScience*, v. 28, n. 12, p. 1157-1161, 1993.

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.

MOUSINHO, F. E. P. et al. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogênio para as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE. *Irriga, Botucatu*, v. 8, n. 3, p. 264-272, 2003.

REBOUÇAS, J. R. L. et al. Crescimento do Feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 97-102, 2010.

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.

SÁ, C. R. Métodos de controle do etileno na qualidade e conservação pós-colheita de frutas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 36 p. (Documentos, 111).

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.