



EFEITO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA CAMBUCI E QUIABO

Jacineumo Falcão de Oliveira¹; Sandra Maria Campos Alves²; Miguel Ferreira Neto³; Rafael Batista de Oliveira³

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

²Bolsista DCR, Universidade Federal Rural do Semiárido

³Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do Semiárido

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

O aproveitamento planejado de águas residuária na agricultura é uma alternativa para controle da poluição de corpos d'água, disponibilização de água para as culturas e aumento de produção agrícola. 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 trabalho analisou o efeito de diferentes concentrações de água residuária oriunda de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta Cambuci e quiabo em ambiente protegido. O delineamento experimental utilizado foram blocos casualizados com 5 (cinco) tratamentos e 4 (quatro) repetições cada, totalizando 20 (vinte) parcelas. Constatou-se que a pimenta cambuci respondeu significativamente à irrigação com efluente, aumentando seu potencial de área foliar (cm²), matéria fresca da raiz (g), matéria fresca da folha (g), porcentagem de germinação(%), índice de velocidade de germinação, altura da plântula, número de folhas, tamanho do caule bem como para o tamanho da raiz, quando comparado a testemunha. O quiabeiro respondeu significativamente para a matéria seca da raiz (g), matéria seca da folha (g) e área foliar (cm²). Os resultados obtidos mostraram que o uso de água residuária tratada promoveu efeitos positivos na produção de mudas de pimenta cambuci e quiabo.

PALAVRAS-CHAVE: Esgoto doméstico tratado, reuso, taxa de germinação.

EFFECT OF WASTEWATER TREATED DOMESTIC SEWAGE IN SEEDLING PRODUCTION OF PEPPER AND OKRA CAMBUCI

ABSTRACT

The planned use of wastewater in agriculture is an alternative to control the pollution of water bodies, provision of water for crops and increasing agricultural production. The experiment was conducted in a greenhouse located in the Rural Federal University of Semi-Árido/UFERSA. We used five ratios of wastewater (AR) and water supply (AA): T1 - 100% 0% RA and AA, T2 - 75% of RA and AA 25%, T3 -

50% RA and 50 % of AA, T4 - 25% RA and 75% AA, and T5 - 0% and 100% AR AA. The study aimed to analyze the effect of different proportions of wastewater treated domestic sewage originating in the production of seedlings Cambuci pepper and okra in a protected environment. The experimental design was randomized blocks with 5 (five) treatments and 4 (four) repetitions each, totaling 20 (twenty) installments. It was found that the pepper cambuci responded significantly to irrigation performed with the effluent, increasing its leaf area (cm²) root fresh weight (g), fresh leaf (g), germination percentage (%), index of germination rate, seedling height, leaf number, stem length as well as the size of the root compared the witness. The okra responded significantly to root dry matter (g), leaf dry weight (g) and leaf area (cm²). The results showed that the use of treated wastewater promoted a positive effect on seedling production Cambuci pepper and okra.

KEYWORDS: Treated domestic sewage, reuse, germination rate.

INTRODUÇÃO

A qualidade e volume de água existente na natureza vêm diminuindo gradativamente, decorrente principalmente pela expansão da agricultura, indústria e degradação do meio ambiente. Assim, a busca de métodos mais eficientes de irrigação e fontes alternativas de recursos hídricos, como a utilização de águas residuárias na agricultura é uma tendência mundial (REBOUÇAS, 2010).

Para VAN DER HOEK et al., (2002), as maiores vantagens do aproveitamento da água residuária para fins agrícolas, residem na conservação da água disponível e na possibilidade de aporte e reciclagem de nutrientes (reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos), promovendo a preservação do meio ambiente. Com isso a prática do reuso dessas águas na agricultura, vem sendo apontada como excelente medida para atenuar o problema da escassez hídrica no semiárido brasileiro. (SOUSA & LEITE, 2003)

O aproveitamento planejado de águas residuária na agricultura (área restrita, fácil de confinar e controlar, e altamente eficiente na remoção de poluentes e contaminantes) é uma alternativa para controle da poluição de corpos d'água, disponibilização de água para as culturas e aumento de produção agrícola (MEHNERT, 2003). Ao utilizar os esgotos para irrigação, o sistema solo-micro-organismos-plantas pode estabilizar o esgoto, além de fornecer nutrientes para as plantas que os utilizam no seu processo de crescimento, considerando que esgotos domésticos compõem-se principalmente de água, porém concentrada em nutrientes se comparada à água potável (ANDRADE NETO, 1997).

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. Nesse sentido, os efluentes estão constituindo parte integrante do plano nacional dos recursos hídricos de vários países (TANJI, 1997; BOUWER, 2000).

Na nordeste brasileiro, a reutilização de água residuária é uma alternativa para a escassez hídrica, sendo caracterizada por um curto período chuvoso, temperatura elevada e alta taxa de evaporação; com deficiência hídrica no solo na grande maioria dos meses do ano (SOUSA et al., 2005).

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 residuárias com qualidade recomendada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) não oferece riscos à saúde pública.

A eficiência na produção de diferentes culturas por meio da utilização de águas residuárias é citada por vários autores. (ORON et al., 1991), cultivando algodão, trigo, milho e ervilha, observaram que os sistemas de microirrigação com águas residuárias apresentaram maior rendimento das culturas quando os emissores se encontraram dispostos na superfície do solo, em comparação com a subsuperfície. VAZQUEZ-MONTIEL et al., (1996) constataram que a cultura do milho, irrigada com águas residuárias, absorveu maior quantidade de nitrogênio na fase de crescimento do que na fase de maturação, acumulando, nessa fase, nitrogênio na forma de nitrato no perfil do solo.

A pimenta Cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) apresenta grande potencial nutritivo, sendo de origem brasileira e conhecida por Chapéu de Frade, Chapéu de Bispo, Fria's Hot, Bishop crown, Monk's Hat e Christmas Bell, sendo de fácil identificação por seu formato característico (CORDEIRO, 2010).

De acordo com dados da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) os tipos mais comuns e cultivados da espécie *C. baccatum* no Brasil são as pimentas 'Dedo-de-Moça', 'Chifre-de-Veador' e 'Cambuci' (também conhecida como 'Chapéu de Frade'), sendo nesse grupo a pungência dos frutos menos intensa.

O quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) é uma hortaliça fruto que atualmente vem conquistando um espaço na produção nacional e mundial, principalmente devido a suas amplas aplicabilidades na culinária (GONÇALVES, 2009). No Brasil o quiabeiro é bastante cultivado especialmente pela agricultura familiar, considerada de baixo custo de produção, podendo ser cultivada em climas tropical e subtropical (LOPES, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do esgoto doméstico tratado em diferentes proporções na produção de mudas de pimenta Cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA em Mossoró-RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste a 18 m de altitude).

A realização dos experimentos ocorreu em fevereiro de 2011, sendo o plantio das culturas realizado no dia quatro de fevereiro de 2011 e a coleta finalizada em 21 de fevereiro de 2011, tendo uma duração de 17 dias.

O delineamento fatorial foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições cada. Utilizou-se um substrato de fibra de coco inerte Economix[®]. As mudas foram cultivadas em bandejas, preencheram-se 50 células por bandeja, semeando-se uma semente por célula a uma profundidade aproximadamente de um cm. O efluente utilizado foi proveniente da estação de tratamento de esgotos do Assentamento Milagres – Apodi/RN. A cultura foi irrigada, com 600 mL de efluente

tratado e água de abastecimento em cada repetição para cada tratamento (Ver Tabela 1).

Foram adotados dois turnos de rega, pela manhã, às sete horas e trinta minutos, e pela tarde, às quinze horas e trinta minutos. Registraram-se temperatura e umidade interno e externo à estufa em cada turno de rega (Tabela 2)

TABELA 1. Descrição dos tratamentos aplicados no experimento de germinação com pimenta Cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.).

TRATAMENTO	DESCRIÇÃO
T1	100% água residuária 0% água de abastecimento
T2	75% água residuária 25% água de abastecimento
T3	50% água residuária 50% água de abastecimento
T4	25% água residuária 75% água de abastecimento
T5	0% água residuária 100% água de abastecimento

TABELA 2. Média da umidade e temperatura interna e externa à estufa nos dois turnos de rega.

Interna	Umidade (%)	Manhã	67,7
		Tarde	61,1
	Temperatura (°C)	Manhã	31,4
		Tarde	31,7
Externa	Umidade (%)	Manhã	63,5
		Tarde	65,5
	Temperatura (°C)	Manhã	33,9
		Tarde	31,3

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

Avaliaram-se os efeitos de diferentes concentrações de efluentes originados de sistema de tratamento de esgoto doméstico nas seguintes variáveis; tamanho de raiz e caule (cm), quantidade de folhas, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), porcentagem de germinação, altura da plântula (cm), diâmetro de colo (mm), matéria fresca e seca da folha, caule e raiz (g) e área foliar total (cm²).

As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através do teste de tukey a 5% de probabilidade atestam significância para pimenta cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) entre as

variáveis de área foliar, matéria fresca da raiz, matéria fresca da folha, germinação, índice de velocidade de germinação, altura da plântula, número de folhas, tamanho do caule e tamanho da raiz (Tabela 4 e 5).

Esses resultados são corroborados por alguns pesquisadores, dentre os quais se podem citar: NASCIMENTO et al., (2004), que estudando irrigação de mamoneira com água de abastecimento e água residuária, verificaram incrementos na altura de plantas e no diâmetro caulinar; FERREIRA et al.,(2005), que estudando algodoeiro herbáceo verificou que a água residuária promoveu maior crescimento de plantas (altura e área foliar por planta) em relação à água de abastecimento.

Para área foliar, o maior rendimento foi obtido com o tratamento T2 (88,75cm²), sendo 222,73% superior ao menor resultado adquirido com o tratamento T5. Para a massa fresca da raiz, o melhor resultado obtido foi com o tratamento T1 (0,31g), sendo 244,44% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. A massa fresca da folha (em gramas) apresentou o maior rendimento com o tratamento T2, sendo 372,23% superior ao menor valor obtido com o tratamento T4.

A porcentagem de germinação apresentou maior significância com o tratamento T2, sendo 393,17% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. Para o índice de velocidade de germinação, a maior significância ocorreu com o tratamento T2, sendo superior em 503,51% ao menor valor obtido com o tratamento T5.

Considerando dados da altura da plântula, o melhor resultado foi obtido com o tratamento T1, sendo 114,01% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5. Para o número de folhas, observou-se que os tratamentos T1, T2, T3 e T4 foram semelhantes, sendo superior estatisticamente do menor valor adquirido com o tratamento T5. Para o tamanho do caule, o maior rendimento foi adquirido com o tratamento T1, sendo 55,17% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5, e para o tamanho da raiz, o maior rendimento foi adquirido com o tratamento T1, sendo 143,87% superior ao menor valor obtido com o tratamento T5.

REBOUÇAS et al.,(2010) trabalhando com feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado, observaram 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, elevando a produção de fitomassa seca e demais variáveis.

AUGUSTO et al., (2003) obtiveram resultados satisfatórios estudando a produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (Capixingui) e *Copaifera langsdorfii* Desf. (copaíba) em um sistema de subirrigação com águas residuárias resultantes do tratamento biológico do esgoto.

A água residuária não gerou efeito significativo para as seguintes variáveis: matéria seca da folha (g), matéria seca do caule (g), matéria seca da raiz (g) e matéria fresca do caule (g). As variações médias dos valores foram: para a matéria seca da folha, de 0,41 a 0,29 (g), para a matéria seca do caule, de 0,38 a 0,33 (g), para a matéria seca da raiz, de 0,41 a 0,32 (g), e para a matéria fresca do caule, foi de 0,20 a 0,12 (g). Os dados obtidos são corroborados por AUGUSTO et al, (2007) que reportaram que embora as mudas produzidas com essa água residuária tenham apresentado crescimento inferior àquelas produzidas com fertilizantes minerais, não foram constatadas mortalidade, deficiência ou toxidez aparente.

ALVES et al., (2009) estudando a área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo, 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. As significâncias podem ser visualizadas nas tabelas 4 e 5.

TABELA 4. Variáveis analisadas em mudas da cultura de pimenta cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) e sua significância de acordo com o teste de médias Tukey a 5%.

Tratamentos	Variáveis						
	MSF (g)	MSC (g)	MSR (g)	AF cm ²	MFC (g)	MFR (g)	MFF (g)
T1	0,41a	0,33a	0,41a	61,25ab	0,17a	0,31a	0,38ab
T2	0,35a	0,33a	0,39a	88,75a	0,20a	0,27a	0,52a
T3	0,39a	0,33a	0,40a	70,00ab	0,12a	0,21ab	0,13b
T4	0,29a	0,38a	0,40a	42,50bc	0,16a	0,21ab	0,11b
T5	0,31a	0,35a	0,32a	27,50c	0,13a	0,09b	0,13b
CV (%)	15, 29	23,51	14, 81	24, 48	29, 82	30, 00	49, 77

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

TABELA 5. Variáveis analisadas em mudas da cultura de pimenta cambuci (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) e sua significância de acordo com o teste de médias Tukey a 5%.

Tratamentos	Variáveis				
	G (%)	IVG (%)	AP (cm)	NF	TC (cm)
T1	60,00a	3,13a	6,57a	3,03a	1,35a
T2	65,00a	3,44a	5,59b	3,60a	1,15ab
T3	30,91b	1,53b	4,34c	3,10a	1,06bc
T4	28,64b	1,27b	3,55cd	2,94a	1,03bc
T5	13,18b	0,57b	3,07d	2,00b	0,87c
CV (%)	27,94	30,75	8,03	14,56	10,51

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

AUGUSTO et al., (2007), trabalhando com produção de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando águas residuárias em um sistema de subirrigação contínua chegaram aos resultados que indicaram que águas residuárias provenientes de sistemas biológicos de tratamento de esgotos podem ser utilizadas na fertirrigação de viveiros.

A irrigação com efluente tratado oriundo de um assentamento rural aplicada ao quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.)) gerou efeitos significativos para as variáveis de matéria seca da raiz (Gráfico 1), matéria fresca da folha (Gráfico 2) e número de folhas (Gráfico 4) quando comparado com a irrigação com água de abastecimento.

REGO et al., (2005) usando esgoto doméstico tratado na irrigação da cultura da melancia constataram que a maior produtividade da melancia ocorreu no

tratamento 4 (esgoto + 1/2 da adubação recomendada), enquanto nas demais variáveis não houve diferença significativa entre os tratamentos.

A massa seca da raiz obteve o maior rendimento com o tratamento T2(0,31g), sendo 82,35% superior ao obtido com o tratamento T4. A matéria seca da folha apresentou maior rendimento com o tratamento T1(5,71g), sendo 58,17% superior ao obtido com o tratamento T4. O número de folhas apresentou maior rendimento com o tratamento T1(2,70), sendo 28,57% superior ao menor tratamento obtido no tratamento T5 (Gráficos abaixo).

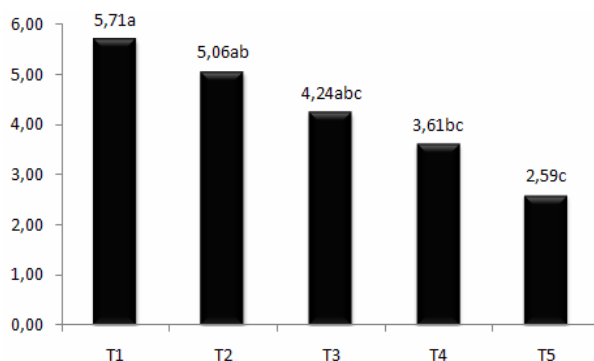


GRÁFICO 1. Matéria seca da raiz (g) do quiabo submetido a cinco tratamentos de água residual comparada com água de abastecimento doméstico.

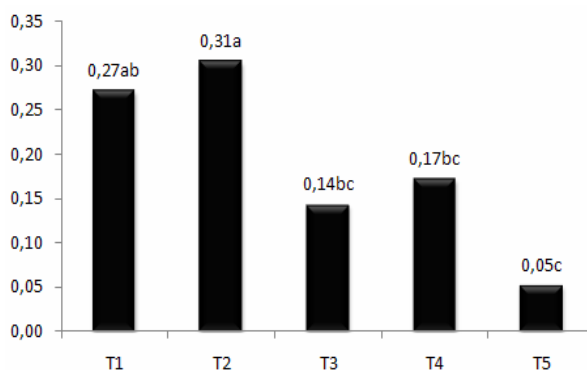


GRÁFICO 2. Matéria fresca da folha do quiabo submetido a cinco tratamentos de água residual comparada com água de abastecimento doméstico.

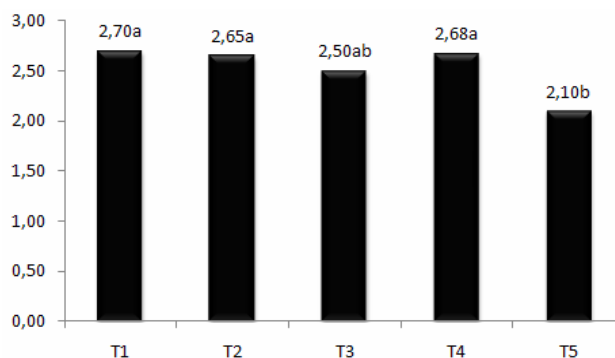


GRÁFICO 3. Número de folhas do quiabo submetido a cinco tratamentos de água residual comparada com água de abastecimento doméstico.

Fatores como matéria seca da folha (g), matéria seca do caule (g), área foliar (cm²), matéria fresca do caule (g), matéria fresca da raiz (g), germinação, índice de velocidade de germinação, diâmetro do caule (mm), altura da plântula (cm), tamanho do caule (cm) e tamanho da raiz (cm) não apresentaram significância ao teste de tukey a 5% de probabilidade.

As variações médias dos valores foram: para a matéria seca da folha, de 0,32 a 0,42 (g), para a matéria seca do caule, de 0,08 a 0,27 (g), para a área foliar, de 180,00 a 242,50 (cm²), para a matéria fresca do caule, de 1,01 a 1,91 (g), para a matéria fresca da raiz de 1,33 a 2,82 (g), para porcentagem de germinação, de 57,73 a 73,64, para o índice de velocidade de germinação, de 4,84 a 6,16, para o diâmetro do caule, de 2,00 a 2,21 (mm), para a altura da plântula, de 9,93 a 14,89 (cm), para o tamanho do caule, de 3,68 a 4,54 (cm) e para o tamanho da raiz, de 5,81 a 10,25 (cm).

CONCLUSÕES

A utilização de águas residuárias de origem doméstica surge como uma alternativa economicamente viável para a utilização na irrigação de viveiros de produção de mudas de quiabo e pimenta cambuci.

Para o quiabo, as variáveis significativas foram matéria seca da raiz, matéria fresca da folha e número de folhas, apresentando os melhores resultados para os tratamentos T1 (100% de AR e 0% de AA), T2 (75% de AR e 25% de AA) e T3 (50% de AR e 50% de AA).

As variáveis; área foliar, matéria fresca da raiz, matéria fresca da folha, germinação, índice de velocidade de germinação, altura da plântula, número de folhas, tamanho do caule e tamanho da raiz de pimenta Cambuci obtiveram melhores resultados para os tratamentos T1 - 100% de AR e T2 - 75% de AR.

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-RN, v. 4, n. 1, p. 41-46, 2009.

ANDRADE NETO, C. O. **Sistemas Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários - Experiência Brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 301 p.

AUGUSTO, D. C. C., et al. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento Biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* hill. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.745-751, 2007.

AUGUSTO, D. C. C. et al. Utilização de esgotos domésticos tratados através de um sistema biológico na produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (Capixingui) e *Copaifera langsdorfii*. Desf. (Copaíba). **Revista Árvore**, 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, 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, P.22-8, 1992.

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

CORDEIRO, G.G et al. Germinação de pimentas cambuci submetidas à superação de dormência em água quente. **R. Bioscience Journal**, Uberlândia - Minas Gerais. v. 26, n. 6, p. 882-885, Nov./Dec. 2010.

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**, v. 9, n. 01/03, p. 893-902, 2005.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258. 2000.

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**, v. 9, p. 328-332, 2005.

GONÇALVES, G.C. **Estudo da viabilidade econômica da produção de quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) e jiló (*Solanum gilo*) em Planaltina-GO**. 2009. 56f. Monografia (Graduação em agronomia). UPIS – União Pioneira de Integração Social. Distrito Federal, 2009.

LOPES, M.M. **Testes de vigor em sementes de quiabeiro**. 2007. 79f. Tese (Doutor em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.

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

MEHNERT, D. U. **Reuso de efluente doméstico na agricultura e a contaminação ambiental por vírus entéricos humanos**. In: *Biológico*, São Paulo, v.65, n.1/2, p.19-21, 2003.

NASCIMENTO, M. B. H. et al. **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.

ORON, B.G. et al. Subsurface microirrigation with effluent. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v.117, n.1, p.115-26, 1991.

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-PB, v.9, p.155-159, 2005.

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, 2006.

SOUSA, J. T. de; Leite, V. D. Tratamento e utilização de esgotos domésticos na agricultura. Campina Grande: **EDUEP**, 2003. 135p.

SOUSA, J. T. et al. Tratamento de Esgotos para Uso na Agricultura do Semi-Árido Nordeste. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p 260-265, 2005.

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.

VAN DER HOEK, W. et al. **Urban wastewater: a valuable resource for agriculture. A case study from Horoonabad**, Pakistan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2002. 29 p. (Research Report, 63).

VAZQUEZ-MONTIEL, O.; HORAN, N. J.; MARA, D. D. Management of domestic wastewater for reuse in irrigation. **Water Science Technology**, Londres, v.33, n.10-11, p.355-62, 1996.