



USO DE EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO NA IRRIGAÇÃO DA ALFACE
BABA DE VERÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Raimundo Rodrigues Gomes Filho¹, Myla Rebeca Andrade dos Santos², Gregório Guirada Faccioli³, Clayton Moura de Carvalho⁴, Ketylen Vieira Santos⁵

RESUMO: A busca por fontes alternativas de recurso hídrico para as situações que não exigem água potável tem se tornado cada vez mais necessária. O reúso do efluente doméstico na irrigação apresenta-se como uma alternativa nesse contexto, uma vez que o montante requisitado pela agricultura é contemplado sem prejudicar usos prioritários. Este trabalho teve como objetivo o estudo da viabilidade do uso do efluente doméstico na irrigação da alface. O presente estudo foi desenvolvido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) em um fatorial 3 x 3, na Universidade Federal de Sergipe (UFS) com o intuito de avaliar, em dois ciclos, o desenvolvimento da Alface Baba de Verão (*Lactuca sativa*) irrigada com diferentes concentrações de efluente (0, 50 e 100%); e três lâminas de irrigação, correspondente a 75, 100 e 125% da umidade na capacidade de campo. Para o controle de irrigação foram utilizados tensiômetros instalados aleatórios em vasos. Cada tratamento foi constituído com cinco repetições, totalizando 45 vasos. Para a concentração e lâmina aplicada foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Averiguou-se que as plantas irrigadas com 100% de efluente e 125% da umidade na capacidade de campo tiveram maior desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: tensiômetro, reúso, *Lactuca sativa*.

USE OF DOMESTIC EFFLUENT TREATED IN IRRIGATION OF BABA SUMMER
LETTUCE IN PROTECTED ENVIRONMENT

ABSTRACT: The search for alternative sources of water resources for situations that do not require drinking water has become increasingly necessary. The reuse of domestic effluent in irrigation is an alternative in this context, since the amount requested by agriculture is contemplated without prejudice to priority uses. The objective was to study the feasibility of the domestic effluent used in lettuce irrigation. The present study was developed in a randomized block design (DBC) in a 3 x 3 factorial, at the Federal University of Sergipe (UFS), in order to evaluate the development of irrigated Summer Baba Lettuce (*Lactuca sativa*) with different concentrations of effluent (0, 50 and 100%); and three irrigation depths, corresponding to 75, 100 and 125% of the moisture in the field capacity. Tensiometers installed randomly in pots were used for irrigation management. Each treatment consisted of five replicates, totaling 45 vessels. It was verified that the plants had greater development when irrigated with 100% of effluent and 125% of the humidity in the field capacity.

KEYWORDS: tensiometer, reuse, *Lactuca sativa*.

¹ Doutor em Engenharia Agrícola, professor da UFS, São Cristóvão, Sergipe. rrgomesfilho@hotmail.com;

² Mestre em Recursos Hídricos UFS, São Cristóvão, Sergipe. reby_andrade@hotmail.com;

³ Doutor em Engenharia Agrícola, professor da UFS, São Cristóvão, Sergipe. gregorioufs@gmail.com;

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, professor do IFBA, Xique Xique, Bahia. cmcarvalho78@gmail.com;

⁵ Discente em Engenharia Agrícola, DEAGRI-UFS, São Cristóvão, Sergipe. ketylenvs@hotmail.com.



INTRODUÇÃO

A utilização de efluente tratado é uma alternativa válida para o uso na agricultura, que é responsável por grande parte do consumo da água no mundo, suprimindo, assim, não só a necessidade hídrica como também nutricional da cultura.

As águas residuárias vêm sendo utilizadas cada vez mais para a irrigação de diversas espécies vegetais. Na Universidade Federal de Sergipe já existem pesquisas referente ao tema, como Carvalho et al. (2013) para girassol; Dantas et al. (2014) para rabanete; e Doria et al. (2015) para cenoura e beterraba.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), foram produzidas 576.336 toneladas de alface no Brasil, sendo aproximadamente 9,7% no Nordeste. O estado de Sergipe é responsável pela produção de 841 toneladas de alface, sendo que em torno de 72% é proveniente do Agreste de Itabaiana, movimentando 471 mil reais. De acordo com a Associação Brasileira do Comércio de Mudas e Sementes, no ano de 2009 foram comercializados 146.953,8 kg de sementes de alface, sendo que 86,5% dessas peletizadas e 13,5% nua. Essa hortaliça, por sua vez, na presença de elevado déficit hídrico, apresenta redução na produtividade, se fazendo necessário, dessa forma, o uso de irrigação suficiente para manutenção e garantia do seu desenvolvimento.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi utilizar efluente tratado, como fonte hídrica e nutricional, para irrigação da alface Baba de Verão (*Lactuca sativa*), comparando o desenvolvimento desta cultura, em dois ciclos, com a parcela irrigada com água de boa qualidade oriunda da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), e verificar a possibilidade da substituição da fonte de água de melhor qualidade por uma inferior sem que haja perda de material vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido pertencente a Universidade Federal de Sergipe - UFS, no município de São Cristóvão – SE. Foram utilizadas águas de abastecimento da DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe) e efluente doméstico tratado da Estação de Tratamento de Efluente da Universidade Federal de Sergipe (ETE-UFS).

A pesquisa foi concebida em blocos casualizados (DBC), submetida a três concentrações de efluente doméstico tratado E₀ (100% de água de abastecimento), E₁ (50% de efluente doméstico + 50% de água de abastecimento), E₂ (100% de efluente doméstico); composto por três lâminas de irrigação, correspondente a 75%, 100% e 125% da



evapotranspiração da cultura, gerando um fatorial 3 x 3 e cinco repetições, totalizando 45 vasos. Foram estudados dois ciclos da cultura.

A aplicação de água nos vasos foi realizada manualmente por meio de proveta graduada de 100 mL, e vagarosamente, para evitar ao máximo o contato da Alfaca com o efluente. Para monitoramento da umidade, foram instalados nove tensiômetros, sendo um em cada tratamento, em vasos escolhidos aleatoriamente.

Foram analisadas as seguintes características da planta: Número de folhas: obtida por meio de contagem; Altura da planta: com auxílio de régua milimetrada de 50 cm, foi aferida a distância da superfície do solo até o topo da maior folha; Matéria fresca: pesada logo após a colheita, que foi realizada cortando a planta rente ao solo; Matéria seca: pesada depois da matéria fresca ser colocada em estufa à 65° C por 72 h.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA), fez-se o desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos para verificar os efeitos da concentração de efluente (E), lâmina de irrigação (L) e a interação entre elas (E x L) sob as variáveis analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o primeiro ciclo da cultura, observou-se na Tabela 1 que para a concentração do efluente e para a lâmina aplicada houve efeito significativo a pelo menos 5% de probabilidade pelo teste F para número de folhas (NF), altura da planta (AP), matéria fresca (MF) e seca (MS). Já a interação desses dois fatores não mostrou significância para nenhum dos parâmetros.

Tabela 1. Resumo ANOVA do primeiro ciclo para número de folhas (NF), altura da planta (AP, em cm), matéria fresca (MF, em g p⁻¹) e matéria seca (MS, em g p⁻¹)

VARIAÇÃO	G.L.	Quadrado Médio			
		NF	ALTURA	MF	MS
Concentração (E)	2	8,67**	17,15**	60,84*	1,19*
Lâmina (L)	2	11,29**	50,42**	131,86**	2,59**
Interação (ExL)	4	0,62 ^{ns}	3,07 ^{ns}	3,47 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Tratamento	8	5,30**	18,42**	49,91**	0,98**
Bloco	4	22,55**	24,44**	239,09**	4,69**
Resíduo	32	1,49	3,14	13,56	0,27
CV (%)		8,78	11,41	15,05	15,07

(**) Efeito significativo a 1% de probabilidade; (*) significativo e (^{ns}) não significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Ao realizar o teste de Tukey ($p < 0,05$), observou-se na Tabela 2 que em relação a concentração da água residuária o tratamento que obteve 100% de efluente diferiu



estatisticamente do que possuiu 100% de água proveniente da DESO em todas as variáveis analisadas.

Tabela 2. Teste de Tukey do primeiro ciclo para número de folhas (NF), altura da planta (AP, em cm), matéria fresca (MF, em g p⁻¹) e matéria seca (MS, em g p⁻¹) em relação à concentração de efluente

CONCENTRAÇÃO	NF	ALTURA	MF	MS
E ₀	13,67 b	14,37 b	22,32 b	3,12 b
E ₁	14,20 ab	15,77 ab	24,76 ab	3,47 ab
E ₂	15,17 a	16,47 a	26,31 a	3,68 a

(E₀) 100% de água de abastecimento DESO; (E₁) 50% abastecimento + 50% efluente; (E₂), 100% de efluente tratado.

Baumgartner et al. (2007) analisaram diversos parâmetros da alface americana relacionados aos tratamentos distintos. De forma semelhante a este estudo, os referidos autores encontraram diferença significativa à 5% para o número de folhas ao utilizar efluentes de lagoa de estabilização de dejetos suínos e de lagoa de produção de algas.

Fonteles et al. (2015) encontraram a um nível de significância de 5%, um decréscimo da altura de cultivares de alface ao aplicar solução com teor de 50% de efluente. Ademais, constatarem valores médios de 21,88 para número de folhas e altura de 21,11 cm para a cultivar Baba de Verão.

Sandri et al. (2007) de forma similar, observaram diferença estatística ($p < 0,05$) em relação à altura da alface Elisa com o uso da água residuária, assim como para o número de folhas.

Alves et al. (2012) obtiveram incremento no número de folhas, altura da planta e matéria fresca ao utilizar 100% de efluente em produção de mudas tomate. Silva et al. (2014) não encontraram efeito significativo em altura e diâmetro caulinar para cultura de pimenta tequila ao utilizar a água residuária.

Silva et al. (2015), ao trabalharem com alface do tipo crespa, não constatarem diferença estatística ($p < 0,05$) para altura da planta ou número de folhas ao utilizar 100% água residuária tratada. Dantas et al. (2014) também não verificaram diferença estatística para o nenhuma das variáveis que foram analisadas para cultura de rabanete.

Ao realizar o teste de Tukey ($p < 0,05$) observou-se que a maior lâmina aplicada foi significativamente superior a menor lâmina (Tabela 3).



Tabela 3. Número de folhas (NF), altura da planta (ALTURA), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) em função da lâmina utilizada para irrigação do primeiro ciclo

LÂMINA	NF	ALTURA	MF	MS
L1	13,50 b	13,70 c	21,33 b	2,99 b
L2	14,30 ab	15,53 b	24,84 a	3,48 a
L3	15,23 a	17,37 a	27,23 a	3,81 a

(L₁) 100% da umidade na capacidade de campo (CC); (L₂) 75% da umidade na CC; (L₃), 125% da umidade na CC.

Para o primeiro ciclo, as porcentagens de 75, 100, e 125% de reposição hídrica, corresponderam, respectivamente, a uma lâmina aplicada de 97,6; 125,2; e 198,8 mm. Para o segundo ciclo da cultura da alface, as porcentagens de 75, 100, e 125% corresponderam, respectivamente, a uma lâmina aplicada de 108,2; 141,7; e 222,4 mm.

Para o segundo ciclo da cultura, constataram-se resultados semelhantes do primeiro ciclo, não havendo diferença significativa a pelo menos 5% de probabilidade pelo teste F para número de folhas (NF), altura da planta (AP), matéria fresca (MF) e seca (MS), exceto para a interação dos dois fatores (concentração de efluente e lâmina aplicada), a qual não mostrou significância a 5% de probabilidade.

Sandri et al. (2007) realizaram dois ciclos para a cultura da alface, não encontrando relação significativa para a altura no segundo, porém para número de folhas houve diferença significativa a 5% de probabilidade. Estes autores ainda afirmaram encontrar maior número de folhas por planta no 2º ciclo, assim como o presente estudo.

CONCLUSÕES

Para a cultura da Alface variedade Baba de Verão, os tratamentos que tiveram a maior lâmina de irrigação (125% da capacidade de campo) apresentaram maiores valores para as variáveis analisadas, demonstrando, dessa maneira, influenciar proporcionalmente no desenvolvimento da cultura.

A eficiência do uso da água no primeiro ciclo foi maior para a menor lâmina aplicada, já para o segundo ciclo a lâmina de 100% na umidade da capacidade de campo se mostrou maior, seguido pela lâmina de 75%.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; FERREIRA NETO, M.; NASCIMENTO, M. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; LINHARES, P. S. F.; CAVALCANTE, J. S. J.; OLIVEIRA, F. A. Reutilização de água residuária na produção de mudas de tomate. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.4, p.77-81, 2012.



BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S. C.; SILVA, T. R.; VILAS BOAS, M. A. Reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.152-163, 2007.

CARVALHO, R. S. de; SANTOS FILHO, J. S. dos; SANTANA, L. O. G. de; GOMES, D. A.; MENDONÇA, L. C.; FACCIOLI, G. G. Influência do reuso de águas residuárias na qualidade microbiológica do girassol destinado à alimentação animal. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 2, p. 157-167. 2013.

DANTAS, I. L. de A.; FACCIOLI, G. G.; MENDONÇA, L. C.; NUNES, T. P.; VIEGAS, P. R. A.; SANTANA, L. O. G. de. Viabilidade do uso de água residuárias tratada na irrigação da cultura do rabanete (*Raphanus sativa* L.). **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n. 1, jan./mar. 2014.

DORIA, B. R. S.; TAVARES, L. O. G. de S.; RAMOS, F. S. de M.; SOUZA, J. A.; SANTOS, D. M.; FACCIOLI, G. G. Determinação da demanda hídrica das culturas cenoura e beterraba, irrigadas com água residuárias em condições de casa de vegetação em São Cristóvão-SE In: XXV CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. São Cristóvão-SE. **Anais**. 2015.

FONTELES, J. L. V.; MOURA, K. K. C. de F.; DIAS, N. da S.; CARNEIRO, J. V.; GUEDES, R. A. A. Crescimento e produção de duas cultivares de alface utilizando água de esgoto tratado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n. 5, p. 320-325, 2015.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE: **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: < www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=818&z=t&o=19&i=P >. Acesso em: 21/11/2016.

SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESTEZLAF, R. Desenvolvimento da 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.

SILVA, L. L.; CARVALHO, C. M.; SOUZA, R. P. F.; FEITOSA, H. O.; FEITOSA, S. O.; GOMES FILHO, R. R. Utilização de efluentes domésticos no crescimento da pimenta (*Capsicum chinense*), cultivar tequila bode vermelha. **Revista AGROTEC**, Porto, v. 35, n. 1, p. 121-133, jan./fev. 2014.

SILVA, S. L.; FEITOSA, S. O.; FEITOSA, E. O.; FEITOSA, H. O.; CARVALHO, C. M. Crescimento da alface crespa irrigada com efluente tratado e água salina sob diferentes concentrações em ambiente protegido. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v. 8, n. 3, 2015.