



## REUSO DE EFLUENTE NA IRRIGAÇÃO DA CULTURA DO GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS)

Jose S. dos S. Filho<sup>1</sup>, Roseanne S. de Carvalho<sup>2</sup>, Gregorio G. Faccioli<sup>3</sup>, Larissa O. G. de Santana<sup>4</sup>, Danielle A. Gomes<sup>5</sup>, Rafael de O. Farrapeira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Psicólogo, Faculdade Pio X, Aracaju – SE

<sup>2</sup> Engenheira Civil, Profa MSc Construção Civil, IFS, Aracaju - SE

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Dr., Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristóvão – SE, Fone: (0 xx 79) 2105-6600

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Estudante, Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristóvão – SE

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Estudante, Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristóvão – SE

<sup>6</sup> Engenheiro Agrícola, Estudante, Núcleo de Graduação em Engenharia Agrícola, UFS, São Cristóvão – SE

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA

**RESUMO:** O reuso da água vem sendo praticado em todo o mundo há muitos anos, no entanto, a demanda crescente por água tem feito do reuso um tema atual e de grande importância, principalmente na agricultura. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo utilizar o reuso de efluentes provenientes de um sistema de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização na irrigação de cultura do Girassol (*Helianthus annuus*). A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação, localizada na Universidade Federal de Sergipe, o delineamento experimental foi inteiramente casualizados, constituído por cinco tratamentos (T1 - 100% água; T2 – 100% efluente; T3 – 50% água e 50% efluente; T4 – 25% água e 75% efluente; T5 – 75% água e 25% efluente) com dez repetições. As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade. Verificou-se que o uso de água residuária tratada não influenciou o crescimento do girassol.

**PALAVRAS-CHAVE:** água residuária, agricultura

## REUSE OF WASTEWATER IRRIGATION IN THE CULTURE OF SUNFLOWER (HELIANTHUS ANNUUS)

**ABSTRACT:** The water reuse has been practiced around the world for many years, however, the growing demand for water reuse has made a current topic of great importance, especially in agriculture. Therefore, this study aimed to use the reuse of effluent from a sewage treatment system for waste stabilization ponds for irrigation of crop Sunflower (*Helianthus annuus*). The research was developed in a greenhouse located at the Federal University of Sergipe, the experimental design was randomized, consisting of five treatments (T1 - 100% water, T2 - 100% effluent, T3 - 50% water and 50% effluent, T4 - 25% water and 75%





effluent, T5 - 75% water and 25% effluent) with ten replicates. The variables were subjected to analysis of variance and treatment means were compared by Tukey test at the 0.05 level of probability. It has been found that the use of treated wastewater did not affect the growth of sunflower.

**KEYWORDS:** wastewater, agriculture

## INTRODUÇÃO

O reuso da água para a irrigação é uma prática amplamente estudada e recomendada por diversos pesquisadores e gestores de água como alternativa viável para suprir as necessidades hídricas e nutricionais das plantas (Herpin *et al.*, 2007). A redução da poluição ambiental, a formação de húmus, a possibilidade da atividade agrícola em ambientes de baixo índice hídrico, bem como a sustentabilidade são fatores que comprovam a eficiência do reuso. Por outro lado, a reciclagem agrícola de resíduos urbanos e industriais atende ao novo paradigma de desenvolvimento sustentável, combinando eficiência ecológica e viabilidade econômica. Afinal, os custos de produção da atividade agropecuária são altos e é necessário encontrar alternativas para reduzi-los e aumentar a renda do produtor rural (Zuin e Queiroz, 2006). De acordo com Bernardo *et al.* (2009 *apud* Carvalho, 2012) a irrigação é o fornecimento de água de uma forma que atende com exatidão às necessidades hídricas das culturas, permitindo o seu desenvolvimento e o transporte de nutrientes essenciais. A grande quantidade de água requerida pela irrigação e o decréscimo da sua disponibilidade tem aumentado o interesse pela racionalização desse recurso, de forma a minimizar as suas perdas (Azevedo *et al.*, 1999). O girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta características importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor, em relação à maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (Leite, 2005) e se adapta a diferentes condições de solos e climas, podendo ser cultivado durante todo o ano, desde que haja disponibilidade hídrica. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo utilizar o reuso de efluentes provenientes de um sistema de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização na irrigação de cultura do Girassol (*Helianthus annuus*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, no período de julho a setembro de 2012, localizada no Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, no município de São Cristóvão, Sergipe. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados (DIC), constituído por cinco tratamentos com dez repetições. Os tratamentos foram compostos pelas proporções descritas: T1 - 100% de água DESO; T2 - 100% de efluente; T3 - 50% de água DESO + 50% de efluente; T4 - 25% de água DESO + 75% de efluente; T5 - 75% de água DESO + 25% de efluente. O solo utilizado no experimento foi coletado na cidade de Umbaúba, situada no Estado de Sergipe, em propriedade da EMBRAPA. Foram utilizadas duas fontes de água no experimento: água potável da DESO, coletada diariamente em um reservatório de 500 litros, situado ao lado da casa de vegetação e água residuária tratada, proveniente da ETE Rosa Elze, localizada no município de São Cristóvão - SE, coletada e transportada semanalmente até o local do experimento em reservatórios plásticos de 20 litros com tampa. A irrigação foi feita com





regador diretamente no vaso e a quantidade a ser irrigada era de acordo o método padrão FAO 56 utilizando a equação de Penman-Monteith, para obtenção da  $ET_0$ , a evapotranspiração de referência, esta sendo multiplicada pelo coeficiente de cultivo da cultura obtendo a evapotranspiração potencial da cultura em mm/dia. As variáveis metodológicas utilizadas na equação de Penman-Monteith (temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento) foram obtidas diariamente por uma estação meteorológica automática instalada dentro da casa de vegetação e o coeficiente de cultivo da cultura do girassol foi definido pelo documento FAO 56 (1998). Foi realizada uma adubação, com potássio (K) e fósforo (na forma de  $P_2O_5$ ), nos valores de 0,4416 gramas de K e 1,104 gramas de  $P_2O_5$  por vaso, de forma a umidificar o solo; e um incremento de boro (B) e zinco (Zn) nos valores de 550 mg de ácido bórico e 675 mg de sulfato de zinco (Boletim 100/SP) também em cada vaso. A sementeira, no dia 03 de setembro de 2012, consistiu na disposição de cinco sementes de *Helianthus annuus*, tipo EF2, safra 2011, originária da localidade de Ipanguassu, estado do Rio Grande do Norte, gênero HLA 11-26, cedidos e sob recomendação da EMBRAPA. Após a sementeira, foi realizada a irrigação de saturação durante uma semana, composta por 335 ml de água potável DESO duas vezes por dia, buscando a possibilidade de germinações uniformes e um bom desenvolvimento radicular das plantas. Três dias após o plantio, observou-se a germinação das primeiras sementes. E com dez dias, foi feito o primeiro desbaste, removendo três plântulas de cada vaso, as menos rigorosas. No dia 01 de agosto de 2012, foi realizado o desbaste final do experimento, restando uma única plântula em cada vaso. Planta esta que foi irrigada diariamente de acordo com sua necessidade hídrica e seu tratamento específico. Dentro de 15 e 36 dias após a sementeira, foram realizadas respectivamente, a primeira e a segunda adubação de cobertura, esta composta por 2,45 g de uréia e 500 ml de água DESO por vaso. O surgimento do botão floral das plantas se deu 56 dias após a sementeira, com mais de 50% das plantas floridas foi efetuada a primeira medida de altura da planta e a contagem das folhas. De forma a evitar o tombamento das plantas, foram escoradas com arames e fitilho. Aos 77 dias após a sementeira, ocorreu o enchimento dos grãos no capítulo da planta e, aos 88 dias, iniciou a fase de maturação, ou seja, o ponto de colheita, fazendo assim a segunda e última medição e contagem de folhas da planta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os dados mensais de temperaturas, umidade relativa do ar e radiação que foram coletados pela estação meteorológica dentro da casa de vegetação, a velocidade do vento foi de 0.00 m/s durante todo o experimento. Os valores foram satisfatórios, dentro da faixa exigida pela cultura, que pode se desenvolver na faixa de 13 a 30 °C (CASTRO & FARIAS, 2005). Essas variáveis foram utilizadas na equação de Penman-Monteith com a finalidade de obter os valores do  $ET_0$  e do  $ET_{pc}$  que estão representados na Figura 1.





Mês	T. máxima °C	T. média °C	T. mínima °C	Umidade Relativa (%)	Radiação (W/m <sup>2</sup> )
Julho	28,95	24,51	21,17	81,30	154,88
Agosto	29,34	24,49	20,99	78,94	159,58
Setembro	30,53	25,43	21,49	76,04	151,73

Tabela 1: Médias mensais de temperaturas, umidade relativa do ar e radiação dentro da casa de vegetação

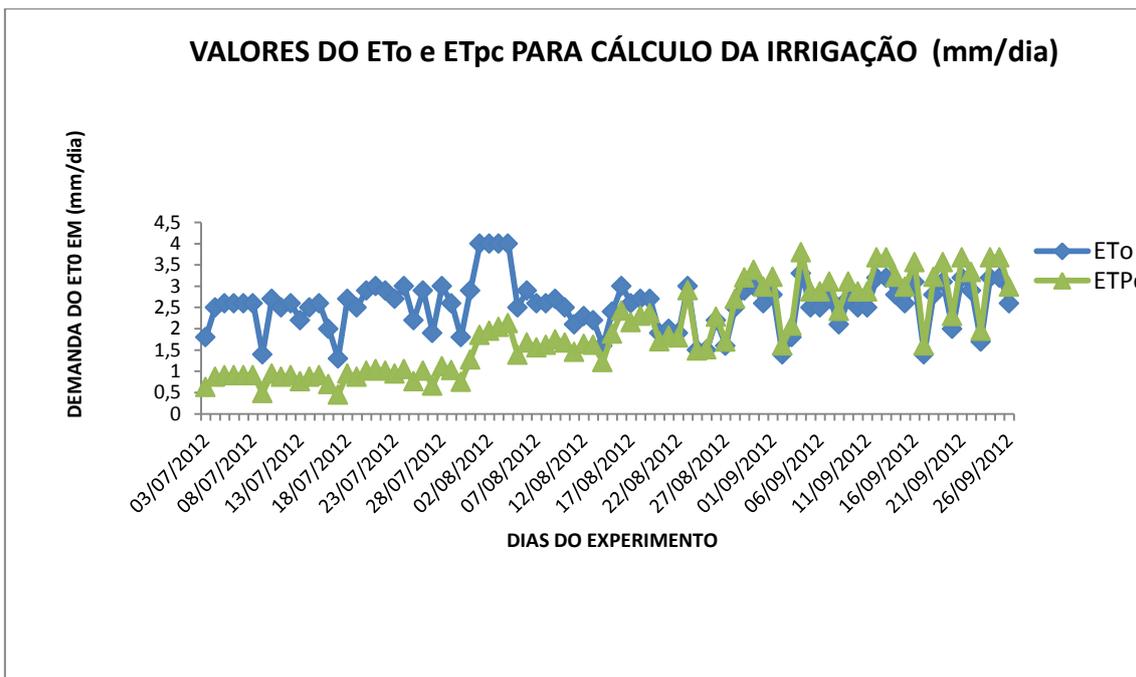
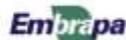


Figura 1: Valores de ETo e ETPc usados para cálculo da irrigação

Observa-se pela Figura 1 que a evapotranspiração de referência (ETo) máxima foi de 4,0 mm/dia e a mínima foi de 1,4 mm/dia, a evapotranspiração da cultura (ETPc) máxima foi de 3,8 mm/dia e a mínima foi de 0,4 mm/dia. Para o ciclo total a ETo foi de 219,3 mm e a ETPc foi de 165,8 mm.

Os valores de altura de planta e quantidade de folhas, características agrônômicas avaliadas em duas etapas durante o experimento, foram utilizados para a análise estatística feita no software estatístico SISVAR. De acordo com as análises de variância para altura de planta e quantidade de folhas o uso de efluente não provocou diferença significativa entre estas características para tratamentos realizados. Os resultados obtidos se diferenciam dos encontrados por Souza et al. (2010), que ao avaliarem altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas aos 14 e 28 dias após o plantio, observaram que a água residuária promoveu acréscimos consideráveis no crescimento do girassol.





## CONCLUSÕES

A aplicação de água residuária combinada com água de abastecimento, nas diferentes proporções, não influenciou significativamente as variáveis altura e quantidade de folhas do girassol, permitindo assim avaliar que o efluente não teve efeito sob sua aplicação na cultura.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M. M.; SEDIYAMA, G. C.; CECON, P. R. **Influência de elementos do clima e da pressão de operação do aspersor no desperdício de água, em um sistema de irrigação de alta pressão.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 53-62, 1999.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação.** 9ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2009. 628 p.

CARVALHO, R. S. **Influência da irrigação com águas residuárias na qualidade microbiológica de silagem de girassol.** Qualificação defendida em Dezembro 2012, etapa obrigatória referente ao mestrado de Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA/UFS.

CASTRO, C ; FARIAS, J. R. B. **Ecofisiologia do girassol.** In: CAMPOS LEITE, R. V. de et al. Girassol no Brasil. Londrina: CNPSo, p. 163-218, 2005.

HERPIN, U.; GLOAGUEN, T.V.; FONSECA, A.F.; MONTES, C.R.; MENDONCA, F.C.; PIVELI, R.P.; BREULMANN, G.; FORTI, M.C.; MELFI, A.J. **Chemical effects on the soilplant system in a secondary treated wastewater irrigated coffee plantation – a pilot field study in Brazil.** Agricultural Water Management, Amsterdam, v.89, n.1, p.105-115, 2007.

LEITE, R.M.V.B., **“Manejo de doenças do girassol”**, In: Leite, R.M.V.B., Brighenti, A.M., Castro, C. (Eds.), Girassol no Brasil, Londrina: Embrapa Soja, p. 501-546, 2005.

SOUZA, R. M., NOBRE, R. G., GHEYI, H. R., DIAS, N. da S., SOARES, F. A. L., **Utilização de água residuária e adubação orgânica no cultivo do girassol.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 125-133, 2010.

ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. **Agronegócios: gestão e inovação.** São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

