



DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GÉRBERA SOB REUSO DE ÁGUA

Pedro Henrique Máximo de Souza Carvalho¹, William Ralf Santos Costa², Jamerson Silva e Silva³, Sérgio Oliveira Pinto de Queiroz⁴, Joselita Cardoso de Souza⁵

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo da gérbera sob dois manejos da irrigação e diferentes qualidades de água, em ambiente protegido. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, tendo três qualidades de água (água do rio São Francisco acrescida de fertilização; efluente de lagoa de estabilização enriquecido com 50% da fertilização química e efluente de lagoa de estabilização) nas parcelas e dois métodos de manejo de irrigação (lisímetro de drenagem e evaporímetro de piché) nas subparcelas. As plantas foram cultivadas em substrato comercial Tropstrato, em vasos com 5 L de volume, sob espaçamento de 0,50 m x 0,80 m, irrigadas por gotejamento, tendo os emissores vazão nominal de 2 L h⁻¹, sob pressão de serviço de 200 kPa. As variáveis analisadas foram: comprimento da haste (CH), diâmetro de haste (DH), diâmetro de capítulo (DC), produtividade total (PT) e eficiência no uso da água (EUA). A partir dos resultados obtidos e para as condições experimentais é possível concluir que o efluente de lagoa de estabilização foi capaz de atender ao requerimento nutricional das plantas de gérbera, resultando em mesmo desempenho qualitativo e produtivo das plantas de gérbera que aquele obtido sob fertirrigação.

Palavras-chave: Gerbera *jamesonii*, manejo de água, água residuária.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF GÉRBERA UNDER WATER REUSE ABSTRACT

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: pedrocarvalho2008@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo graduado na Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: ralfw20@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: jamersonsilva28@gmail.com

⁴ Professor e pesquisador na Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: sopqueiroz@gmail.com

⁵ Professora na Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: jocsouza@uneb.com.br

The present work had as objective to evaluate the productive performance of gerbera under two management of the irrigation and different qualities of water, in protected environment. The experimental design was a completely randomized design, in a subdivided plots scheme, with three water qualities (water of the São Francisco river plus fertilization, stabilization pond effluent enriched with 50% of chemical fertilization, stabilization pond effluent) in the plots and two methods of irrigation management (drainage lysimeter and evaporator of piché) in the subplots. The plants were cultivated on commercial substratum Tropstrato in pots with 5 L of volume, spaced 0.50 mx 0.80 m, drip irrigated, with the emitters nominal flow of 2 L h⁻¹, under service pressure of 200 kPa. The variables analyzed were: stem length (CH), stem diameter (DH), chapter diameter (DC), total productivity (PT) and water use efficiency (USA). From the results obtained and for the experimental conditions it is possible to conclude that the stabilization pond effluent was able to meet the nutritional requirement of the gerbera plants, resulting in the same qualitative and productive performance of the gerbera plants as the one obtained under fertirrigation.

Key words: *Gerbera jamesonii*, water management, wastewater.

INTRODUÇÃO

A floricultura pode ser considerada uma alternativa rentável para o Nordeste brasileiro, permitindo boa lucratividade por unidade de área cultivada, o que viabiliza seu cultivo em pequenas áreas (CARVALHO et al., 2017).

Entre as várias espécies floríferas, a gérbera tem mercado garantido dentro da floricultura, sua importância econômica se deve a ampla variação de cores, que a torna atraente ao consumidor, resultando em boa aceitação de mercado (SILVA, 2017).

Sua introdução no Nordeste é recente, em função dos fatores climáticas serem desfavoráveis à cultura, com baixas precipitações e altas temperaturas ao longo do ano, pois a faixa de temperatura ideal de cultivo gira está entre 22 a 25 °C (CARVALHO et al., 2017). Alternativamente, seu cultivo em ambiente protegido oferece um maior conforto fisiológico à cultura e contribui para um melhor desempenho da planta quando comparado ao cultivo em ambiente atmosférico.

O Submédio São Francisco caracteriza-se pelos baixos índices pluviométricos e intensa evapotranspiração, tornando o manejo da irrigação uma operação essencial à agricultura irrigada, racionalizando o consumo de água e de nutrientes, especialmente ao adotar alta frequência de aplicação de pequenos volumes de água.

A agricultura irrigada é responsável pela retirada de aproximadamente 45% da demanda de

água do país; contudo, no Submédio São Francisco representa cerca de 75% da retirada total. Além disso, esta atividade apresenta elevado uso consuntivo, representando cerca de 65% do consumo de água em todo o país (PIRES, 2016)

De modo a reduzir a pressão sobre os recursos hídricos e disponibilizar água de melhor qualidade para o consumo humano e dessedentação de animais, o reúso controlado de água em irrigação surge como alternativa que representa uma substituição de fonte, dentro da gestão dos recursos hídricos, contribuindo para o saneamento ambiental. Assim, a utilização de efluente tratado em cultivos agrícolas auxilia no controle da poluição ambiental e proporciona uma reciclagem de nutrientes, mostrando-se uma prática viável (MENDES et al., 2016).

Os nutrientes presentes no efluente são uma fonte complementar, suprimindo as necessidades nutricionais de algumas culturas e proporcionando, assim, a redução no consumo de fertilizantes minerais. Segundo Barbosa et al., (2014), a água residuária tratada apresenta em sua composição um elevado teor de nutrientes, além de ser fonte de água para irrigação, principalmente durante os períodos de escassez.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de dois métodos de manejo de irrigação e diferentes qualidades de água sobre o desempenho produtivo da gérbera, em condições de ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

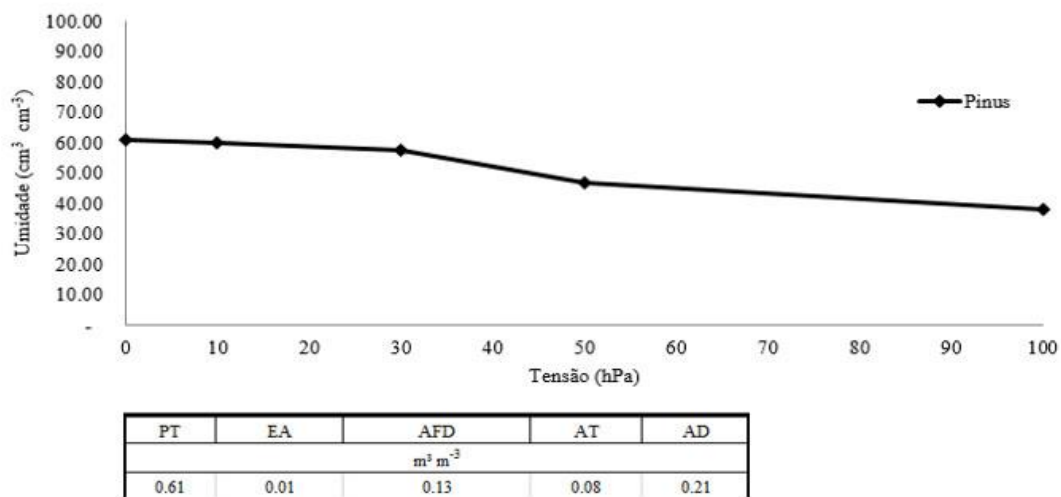
O estudo foi realizado de janeiro a maio de 2017, em ambiente protegido com área de 10m x 24m, pé direito de 3,0 m, estrutura tipo “sombreiro” e tela de sombreamento preta com porcentagem de sombreamento variando de 45 - 49%, no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, no Vale do São Francisco, município de Juazeiro – BA, sob coordenadas geográficas 9° 24' S de latitude, 40° 30' W de longitude e 368 m de altitude.

A cultivar avaliada foi a de Gérbera Essandre, cujas plântulas foram obtidas por técnica de cultura de tecido no laboratório de Biotecnologia da UNEB, posteriormente cultivadas

em substrato comercial a base de casca de pinus, em recipientes plásticos com capacidade de 5 L, adotando-se espaçamento de 0,50 m x 0,80 m entre plantas.

Os lisímetros de drenagem foram confeccionados e avaliados no laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem – HIDREN, na UNEB, apresentando as seguintes características: área de 0,000065 m³, volume de 5 L, profundidade efetiva de 0,18 m, dreno de 25 mm de diâmetro, camada de brita de 0,05 m, utilizando coletor de 700 ml.

O substrato comercial utilizado foi caracterizado quanto aos fatores físico-hídrico, como descrito por Teixeira et al., (2016), cujos resultados estão apresentados na Figura 1.



PT: porosidade total; EA: aeração; AT: água tamponante; AD: água disponível. **Figura 1.** Caracterização físico-hídrica do substrato a base de casca de pinus.

As diferentes qualidades de água foram caracterizadas quanto ao pH, CE, RAS, P total, N

total, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, SO₄ total, para os quais obteve-se os valores apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química das diferentes qualidades de água utilizadas na irrigação das plantas de gérbera

Parâmetros	Água bruta do Rio São Francisco	Efluente de lagoa de estabilização	Valores na Literatura de Efluente ^a	Intervalo usual na água de irrigação ^b
pH	7,44	8,12	7,78	0 - 8,2
CE (dS m ⁻¹)	0,37	1,61	0,79	0 - 30
RAS (mmolcL ⁻¹) ^{1/2}	0,11	6,37	3,87	0 - 15
N total (mg L ⁻¹)	0,40	17,21	4,92	0 - 10
P total (mg L ⁻¹)	0,81	3,22	9,23	0 - 20
K (mg L ⁻¹)	0,91	4,69	5,40	0 - 20
Ca (meq L ⁻¹)	0,80	2,40	2,30	0 - 20
Mg (meq L ⁻¹)	0,60	4,90	0,50	0 - 50
Na total (meq L ⁻¹)	0,15	22,31	4,57	0 - 40
SO ₄ total (mg L ⁻¹)	<0,05	189,32	-	0 - 960

Fonte: ^aAdaptado por Queiroz (2012); ^bAdaptado por Almeida (2010).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, tendo três qualidades de água (água do rio São Francisco acrescida de fertilização; efluente de lagoa de estabilização enriquecido com 50% da fertilização química e efluente de lagoa de estabilização) nas parcelas e dois métodos de manejo de irrigação (lisímetro de drenagem e evaporímetro de piché) nas subparcelas.

O efluente foi coletado em lagoa de estabilização do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, localizado no bairro São Geraldo em Juazeiro-BA, posteriormente transportado em recipientes fechados e estocado em duas caixas plásticas de 2000 litros, no local do experimento.

O sistema de irrigação era composto por três caixas plásticas de 2000 litros; três motobombas de 0,5 CV; tubo gotejador Rivulis®, com 0,50 m entre emissores e vazão nominal de 2 L h⁻¹, sob pressão de serviço de 200 kPa.

A lâmina de irrigação foi parcelada em duas aplicações diárias, sendo aplicados 40% ao final da

tarde e 60% no início da manhã, de modo a mitigar as perdas por percolação e lixiviação.

A lâmina de irrigação aplicada nos lisímetros de drenagem teve como referência inicial a área dos recipientes plásticos e, a partir do momento em que a área de projeção da copa da planta suplantou a área do vaso, esta foi adotada como referência de área. Já a lâmina aplicada no evaporímetro de Piché, baseou-se nas leituras diárias de evaporação obtidas no aparelho instalado na área.

O fornecimento de nutrientes se deu através de fertirrigação, com injeção através de sistema Venturi, de acordo com a fase fonológica da cultura, conforme proposto por Pais (2016).

O substrato comercial utilizado, foi caracterizado quimicamente nas variáveis: pH e Condutividade elétrica (dS m⁻¹) no laboratório de laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem – HIDREN, na UNEB, ao início e final do experimento (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química do substrato a base de casca de pinus

Análises	Inicial	Final - Água do Rio São Francisco + Fertilizante	Final - Efluente de lagoa de Estabilização + Fertilizante	Final - Efluente de lagoa de Estabilização
pH	5,80	6,20	6,29	6,45
CE (dS m ⁻¹)	1,50	1,37	1,02	0,94

As variáveis analisadas foram: comprimento da haste (CH), diâmetro de haste (DH), diâmetro de capítulo (DC), produtividade total (PT) e eficiência no uso da água (EUA). Foram adotados os critérios utilizados pela IBRAFLO (2017) para a avaliação qualitativa das flores produzidas.

Aos resultados obtidos foram aplicados análise de variância e teste de comparação de média, adotando-se Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados das análises de água, apresentados na Tabela 1 e em consonância com as diretrizes de adequabilidade de águas para irrigação apresentadas por Ayers e Westcot (1999), averigua-se que, do ponto de vista de um possível efeito osmótico, a água residuária apresentou grau

de restrição de ligeiro a moderado, enquanto a água de abastecimento não apresentou qualquer limitação. Quanto à toxicidade de íons específicos, especialmente o sódio, não se encontrou restrição na água de abastecimento, já a residuária apresentou grau de restrição moderado. Quanto ao pH da água residuária, notou-se uma variação em seu valor com relação ao da água de abastecimento; todavia, os valores enquadram-se na faixa aceitável para irrigação, com baixa interferência na disponibilidade de nutrientes em solução, segundo Almeida (2010).

A análise dos valores de pH e condutividade elétrica no substrato, ao final do experimento, demonstra a pequena variação entre os tratamentos quando comparados com as análises realizadas ao início do experimento, possivelmente em função de processos de percolação e lixiviação, uma vez que os substratos para crescimento de plantas têm como característica a baixa energia de retenção de água (Tabela 2). Os resultados demonstram, ainda, um

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GÉRBERA SOB REUSO DE ÁGUA

menor potencial salinizador da água de reuso se comparada à água bruta com fertilização química.

Os resultados da análise de variância e comparação de médias para as variáveis

comprimento de haste (CH), diâmetro de haste (DH), diâmetro de capítulo (DC), produção total (PT) e eficiência no uso da água (EUA), estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3. Resumo da análise de variância e teste de médias das variáveis analisadas nas plantas de gérbera

Fonte de Variação	CH	DH	DC	PT	EUA
Qualidades de água	4.5235 *	1.6490 ns	0.0911 ns	1.2885 ns	2.6522 ns
Manejes de irrigação	18.8031 **	0.5021 ns	6.7334 *	0.1976 ns	3.5217 ns
Int. Q. Água x M. Irrigação	0.0741 ns	0.0754 ns	0.6111 ns	0.2925 ns	2.7391 ns
CV (%)	9.31	12.85	9.87	14.24	23.25
Médias					
Qualidades de água	(cm)	(mm)	(cm)	(unid.)	(Haste ha ⁻¹ mm ⁻¹)
Água do São Francisco + Fertilização	39,02 a	4,31 a	7,22 a	3,20 a	8250 a
Efluente de lagoa de estabilização enriquecido com 50% da fertilização química	34,76 b	4,60 a	7,20 a	4,60 a	10500 a
Efluente de lagoa de estabilização	35,48 ab	4,15 a	7,33 a	3,50 a	9500 a
Manejes de irrigação					
Evaporímetro de Piché	39,11 a	4,42 a	7,59 a	3,60 a	8666 a
Lisímetro de Drenagem	33,74 b	4,28 a	6,91 b	3,93 a	10166 a

(**) e (*) a 1% e 5% de probabilidade respectivamente; (ns) não significativo; médias seguidas de letras diferentes na vertical diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Dentre as variáveis estudadas, apenas para o comprimento de hastes (CH) verificou-se diferença significativa, em resposta aos diferentes tratamentos de qualidade de água aplicada (Tabela 3).

Considerando a classificação da IBRAFLOR (2017), a aplicação dos tratamentos com diferentes qualidades de água foi capaz de garantir um padrão comercial semelhantes, classificado com Classe A2, com comprimento de haste superior a 30 cm, como também relatado por Silva (2017), estudando a mesma cultivar. Para os demais fatores, qualitativos e quantitativos, não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando que a utilização do efluente pode ser uma alternativa para produção, assegurando a produtividade e qualidade das plantas de gérbera. Quando enquadrados ao padrão comercial da IBRAFLOR (2017), o fator DH encontra-se na Classe A2, com haste de planta apresentando diâmetro entre 4 e 5 cuja seleção propicia uniformidade ao lote de gérbera, além de maior sustentação da haste.

Diversos autores (AL-NAKSHABANDI et

al., 1997; SANDRI, 2003; MEDEIROS et al., 2007) têm afirmado que a aplicação de água residuária pode suprir, parcial ou totalmente, as exigências nutricionais das culturas. Entretanto, as quantidades aportadas de nutrientes (N, P e K) às culturas, via água residuária, são influenciadas por sua composição química e o manejo de aplicação (MEDEIROS, 2010).

Desse modo, a análise da composição química do efluente deve fazer parte do sistema de produção, uma vez que pode variar ao longo do ciclo de produção, tornando eventualmente necessário um ajuste no programa de fertilização da cultura, através do balanço de nutrientes.

Quanto aos tratamentos relacionados ao manejo da irrigação, verifica-se que a variação na lâmina de reposição de água não resultou em elevação da produtividade, mas de alguns critérios de qualidade das flores de gérbera, especificamente comprimento de haste e diâmetro de capítulo.

Segundo Tsirogianis et al., (2010), o comprimento da haste e o diâmetro do capítulo são características importantes da gérbera, pois são

determinantes para a inserção da cultura no comércio de flores de corte.

O manejo de irrigação baseado no poder evaporativo do ar (evaporímetro de Piché) resultou na aplicação de lâmina superior àquela baseada na lisimetria (lisímetros de drenagem), estando diretamente relacionado a faixa de temperatura média do ar ao longo do experimento (Figura 2), o que contribuiu para um maior fornecimento de nutrientes via água de irrigação. Contudo, é importante ressaltar que o manejo realizado pelo

evaporímetro de piché promoveu uma menor eficiência no uso da água.

A fertirrigação ocorria concomitantemente com a irrigação diária, na forma de fertirrigação proporcional, justificando o desempenho superior para as variáveis CH e DC.

Papaioannou et al., (1998) e Domuta et al., (2007) relatam a eficiência do evaporímetro de Piché para a quantificação da lâmina de irrigação, especialmente em condições de ambiente protegido.

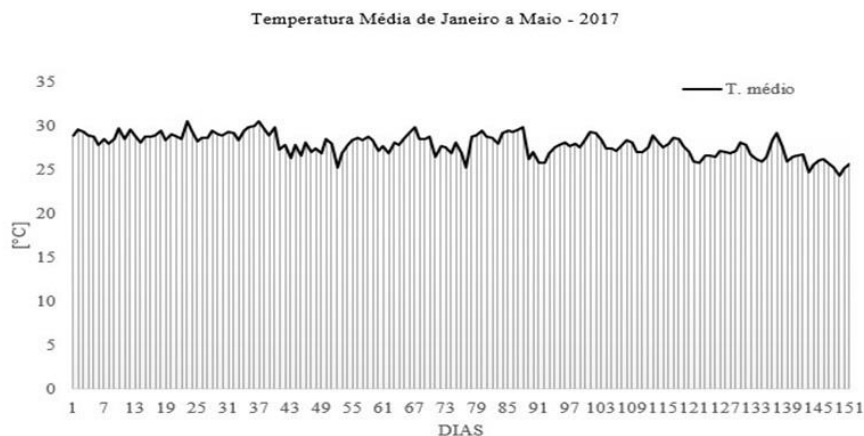


Figura 2. Temperatura média na área experimental de janeiro a maio – 2017.

A variável produtividade total apresentou desempenho semelhante, quanto aos dois manejos de irrigação, diferindo dos resultados encontrados por Silva (2017), que verificou a diminuição da produtividade conforme a redução do fornecimento de água para planta.

Não houve diferenciação significativa quanto aos manejos de irrigação para diâmetro de haste, demonstrando que a menor lâmina de água estimada pelo lisímetro de drenagem, ao longo do

ciclo de produção, proporcionou um desempenho semelhante às plantas de gérbera àquelas fornecidas pela lâmina estimada através do evaporímetro de Piché. Considerando seu baixo custo de produção e complexidade tecnológica, associado a resposta produtiva das plantas, o uso dos lisímetros de drenagem mostra-se viável para o manejo da irrigação em substratos comerciais para crescimento de plantas, sob ambiente protegido.

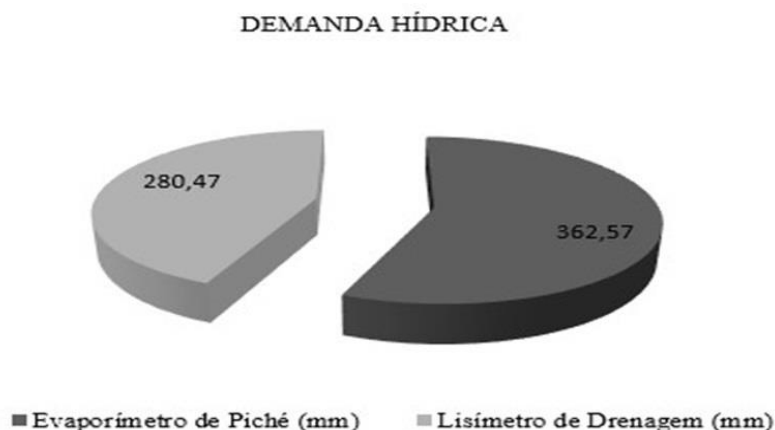


Figura 3. Demanda hídrica em milímetros por planta ao longo do ciclo, com referência aos manejos de irrigação.

A demanda hídrica ao longo do ciclo da gérbera essandre, obtida com referência ao evaporímetro de Piché e no presente trabalho, foi de 51,33 L planta⁻¹ ao longo do ciclo de produção, valor próximo ao relatado por Pereira (2013), que obteve um consumo 58,55 L planta⁻¹, considerando um ciclo de 87 dias; entretanto, vale ressaltar que as condições meteorológicas são diferentes das verificadas no presente estudo, sob ciclo fonológico inferior.

Na variável eficiência no uso da água, não se observou diferença significativa nas condições experimentais analisadas, diante disso é possível afirmar que ambos os métodos de manejos de irrigação se mostram propícios ao manejo eficiente da água.

Vale ressaltar que alguns autores afirmam que a eficiência do uso da água é elevada quando se reduz a lâmina aplicável, de forma a não prejudicar na produtividade (COELHO et al., 2005; HAMADA e TESTEZLAF, 1995).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e para as condições experimentais é possível concluir que o efluente de lagoa de estabilização foi capaz de suprir a demanda nutricional das plantas de gérbera, resultando em mesma produção comercial obtida sob fertirrigação.

A maior reposição de água baseada no evaporímetro de Piché resultou em desempenho qualitativo superior das plantas de gérbera, todavia não influenciou na produtividade comercial.

O uso do lisímetro de drenagem como instrumento no manejo da irrigação de plantas de gérberas resultou em uma maior eficiência no uso da água.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. A. de. Qualidade da água de irrigação. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p.

AL-NAKSHABANDI, G. A.; SAQQAR, M. M.; SHATANAWI, M. R.; FAYYAD, M.; AL-HORANI, H. Some environmental problems associated with the use of treated wastewater for

irrigation in Jordan. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.34, n.1, p.81-94, 1997.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p.

BARBOSA, E. A. A. **Sustentabilidade ambiental da produção de cana-de-açúcar irrigada com esgoto doméstico tratado via gotejamento subsuperficial**. 2014. 150 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola, na Área de Água e Solo) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARVALHO, P. H. M. de S.; COSTA, W. R. S.; SILVA, J. da S. e.; QUEIROZ, S. O. P. de. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo da gérbera Essandre em ambiente protegido. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 4., Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: INOVAGRI, 2017. p 1-7. <http://dx.doi.org/10.7127/iv-inovagri-meeting-2017-res0440235>

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; OLIVEIRA, S. L. de. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Bahia Agrícola.**, v.7, n.1, p.57- 60, 2005.

DOMUTA, C.; et al. Use of the piche evaporimeter in the irrigation scheduling of the tomatoes in the conditions from the solarium. **Protectia Mediului**, v.12, p.40-45, 2007.

HAMADA, E.; TESTEZLAF, R. Desenvolvimento e produtividade da alface submetida a diferentes lâminas de água através da irrigação por gotejamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.9, p.1201-9, set. 1995.

IBRAFLOR. 2017.- **Instituto Brasileiro de Floricultura**. Critério de Classificação de gérbera. Cooperativa Velling Holambra, Flores e Plantas Ornamentais. Disponível em http://www.ibraflor.com/p_qualidade.php. Acessado em 18/12/2017.

MEDEIROS, S. S.; Gheyi, H. R.; Soares, F. A. L. Cultivo de flores com o uso de água residual e suplementação mineral. **Engenharia Agrícola**,

v.30, p.1071-1080, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162010000600008>.

MEDEIROS, S.S.; SOARES, F.A.L.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D. Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérbera: efeito nos componentes de produção. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.569-578, 2007.

MENDES, P. E. F.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. F. Efluente tratado na agricultura: aspectos agrônômicos e sanitários no cultivo do rabanete. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, nº.1, p. 428-438, 2016.

PAIS, A. K. L. **Micropropagação de Gérberas por meio de esterilização química e avaliação das bactérias promotoras de crescimento no desenvolvimento das mudas**. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia. Juazeiro.

PAPAIIOANNOU, G.; KALOUDIS, S.; KERKIDES, P. On the proper employment of Piche evaporimeters in estimating evapotranspiration. **International Journal of Climatology**, v.18, p.1247-1260, 1998.

PEREIRA, L. G. **Produção de hastes Florais de Gérbera Submetidas a Diferentes Tensões de água no solo**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos), Universidade Federal de Lavras. Lavras.

PIRES, A. P. N., **O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: a gestão das águas e a**

transposição do Rio São Francisco. 2016. 189 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

QUEIROZ, A. A. de. **Reúso de efluente doméstico na irrigação por gotejamento do tomateiro**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura irrigada) - Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro.

SANDRI, S. **Irrigação da cultura da alface com água residuária tratada com leitos cultivados com macrófita**. 2003. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Água e Solo) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, F. A. S. **Assistat 7.7**. UFCG, Campina Grande, 2013. ASSISTAT – Assistência estatística. Versão 7,5 beta, 2008.

SILVA, D, O. **Cultivo de gérberas em telado e sob estresse hídrico no Submédio do vale do São Francisco**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro.

TEIXEIRA, I. D.; QUEIROZ, S. O. P.; ARAGÃO, C. A.; MESQUITA, A. M. Desempenho agrônômico de gladiolo em substratos orgânicos sob reuso de água. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 21, n. 3, p.: 307-316, 2016.

TSIROGIANNIS, I.; KATSOULAS, N.; KITTAS, C. Effect of Irrigation Scheduling on Gerbera Flower Yield and Quality. **HORTSCIENCE** 45(2):265–270, 2010.