

V. 8, n. 1, p. 45-50, jan – mar , 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>

Paula C. Viana^{1*}

João G. A. Lima¹

Francisco C. G. Alvino²

José R. de Sousa Junior²

Édipo C. Gomes³

Karinne C. Viana³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 17/02/2012. Aprovado em 10/04/2012.

¹ Mestrandos em Irrigação e Drenagem, Universidade Federal do Semiárido, UFRSA-Mossoró-RN. paulinhatmgm@hotmail.com*,

² Graduandos em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFCG, Pombal, PB, E-mail: cassioalvino@hotmail.com; jrssjunior@gmail.com,

³ Tecnólogos em Irrigação e Drenagem – IFCE - Campus Iguatu, Rodovia Iguatu/Várzea Alegre, Km 05 – Iguatu – CE, E-mail: karinneigt@gmail.com; edipocoelhoig@hotmail.com.



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

EFEITO DA SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MARACUJAZEIRO-AMARELO

RESUMO

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) é uma frutífera de expressiva importância sócio-econômica para quase todos os Estados brasileiros. O experimento teve como objetivo estudar a produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação desde o transplântio até a colheita dos frutos. As mudas utilizadas foram produzidas sob quatro níveis de salinidade da água de irrigação - CEa (0,5; 2,5; 5,0 e 7,5 dS m⁻¹). No preparo da solução para irrigação foi utilizado o cloreto de sódio (NaCl) para se obter o valor esperado. As variáveis analisadas PMTF (peso médio do total de frutos), EC (espessura da casca), CMF (comprimento médio dos frutos) e DM (diâmetro) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos a 5%. A água salina reduziu em 17,59% o peso médio do total de frutos entre o tratamento 1 (CEa 2,5 dS.m⁻¹) e o tratamento 3 (CEa 5 dS.m⁻¹). Resultados semelhantes foram encontrados por Soares (2008), em que não obteve diferença estatística ao nível de 5% porém houve observação na diminuição do peso médio dos frutos até o nível de 5,0 dS.m⁻¹. Com base nos resultados obtidos, pode-se dizer que a água com CEa > 2,5 dS m⁻¹ afeta significativamente na produção do maracujazeiro-amarelo.

Palavras-Chaves: condutividade elétrica, manejo de água, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.

Effect of irrigation water salinity in the production of yellow passion fruit

ABSTRACT

SUMMARY: The yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) is a fruit of significant socio-economic importance to almost all Brazilian states. The experiment aimed to study the production of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) under different salinity levels of irrigation water from transplanting to harvest the fruits. The seedlings used were

produced under four salinity levels of irrigation water - CEa (0.5, 2.5, 5.0 and 7.5 dS m⁻¹). In preparing the solution was used for irrigation sodium chloride (NaCl) to obtain the expected value. The variables analyzed PMTF (average weight of total fruit), EC (shell thickness), CMF (average length of fruits) and DM (diameter) showed no significant difference between treatments at 5%. The brine decreased by 17.59%. the average weight of the total fruit between treatment 1 (2.5 CEa dS.m-1) and treatment 3 (5 CEa dS.m-1). Similar results were found by Smith (2008), which received no statistical difference at 5% but there was a note on the reduction of fruit weight to the level of 5.0 dS.m-1. Based on the results obtained, it can be said that water with ECw > 2.5 dS m-1 significantly affects the production of yellow passion fruit.

Key words: electrical conductivity; water management; *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá, a produção nacional de maracujá representa atualmente cerca de 1,5% do total de frutas produzidas no país, totalizando em 2005 mais de 479 mil toneladas da fruta (IBGE, 2011). Das 479.813 toneladas nacionais produzidas em uma área colhida de 35.820 hectares, a região Nordeste é responsável por, aproximadamente, metade da produção; a região Sudeste, por cerca de 31,49%; a Norte, por 10,65%; a Centro-Oeste, por 4,08%; e a Sul, por 2,86% (Agrianual, 2008)

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) é uma frutífera de expressiva importância sócio-econômica para quase todos os Estados brasileiros. Essa expressividade esta associada às condições edafoclimáticas favoráveis para o seu crescimento, desenvolvimento e produção (MENDONÇA et al., 2006). Dentre as regiões mais produtoras destacam-se o Nordeste, sendo os principais estados produtores: Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará e Sergipe (Agrianual, 2006). Por ser uma cultura de clima tropical tem uma ampla distribuição geográfica, sendo também possível cultivá-la em regiões subtropicais, desenvolve-se bem em solos de textura arenosa ou levemente argilosos, profundos e bem drenados.

Embora a literatura relate que o maracujazeiro responde bem à irrigação, Ruggiero et al. (1996) destacam que a irrigação ainda é pouco pesquisada. Entretanto vários pesquisadores concordam que, para a cultura do maracujá-amarelo, a irrigação torna-se uma prática essencial no sentido de se obter maiores produtividades e melhoramento na qualidade dos frutos. Por ser uma cultura exigente em água, necessita, às vezes, da aplicação de 10 litros ou mais por dia para suprir as necessidades hídricas (ARAUJO et al., 2000; SILVA e KLAR, 2002; SOUSA et al., 2003).

É de fundamental importância decidir como, quanto e quando irrigar, sendo esse o princípio fundamental no

manejo da água em culturas irrigadas. A qualidade da água de irrigação é outro fator a ser considerado, atualmente com a escassez de fontes de água de boa qualidade, e com o aumento das áreas irrigadas, torna-se necessário o uso de águas de qualidade inferior que geralmente são águas de salinidade elevada, e segundo Medeiros (2003) a vantagem dessas águas é ter um grande potencial volumétrico ainda não utilizado, e também por ser mais econômico sua exploração em relação às águas de boa qualidade.

As frutíferas tropicais, na sua grande maioria, são consideradas plantas sensíveis e moderadamente sensíveis à salinidade, nesse contexto, se insere o maracujazeiro-amarelo que além de ser exigente em água, conforme Ayers & Westcot (1999), é considerado sensível aos efeitos da salinidade. Soares et al. (2006), irrigando plantas de maracujazeiro amarelo com águas salinas, variando de 1,0 a 5,0 dS m⁻¹, contendo Na:Ca:Mg, na proporção equivalente 7:2:1, observaram decréscimo significativo na produção em águas de salinidade superiores a 1,0 dS m⁻¹, em contrapartida Cavalcante et al. (2005), após irrigarem plantas de maracujazeiro-amarelo com águas de salinidade 0,5, 1,5 e 2,5 dSm⁻¹, e Soares et al. (2002), com águas de 1,0 a 8,0 dSm⁻¹, constataram que a cultura comportou-se como moderadamente tolerante aos efeitos salinos.

Objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação, sobre a produtividade do maracujazeiro amarelo em condições de campo, sobre o efeito de quatro níveis de salinidade da água de irrigação em termos de condutividade elétrica.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi desenvolvido de maio/2008 a agosto/2009, em condições de campo no setor de agricultura, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Iguatu-CE, localizado pelas seguintes coordenadas geográficas: 6° 21' 32" S, 39° 17' 56" O e altitude de 217 m; Segundo a classificação de Koppen apresenta clima quente e semiárido com temperatura média mensal superior a 18°C e precipitação pluvial média de 750 mm.ano⁻¹. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de salinidade da água de irrigação em termos de condutividade elétrica da água correspondendo respectivamente a 0,5; 2,5; 5,0 e 7,5 dS m⁻¹ a 25°C, testando a produção do maracujazeiro - amarelo. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 3 repetições, totalizando 12 unidades experimentais.

Para se obter a condutividade elétrica das águas utilizadas nas irrigações houve adição de NaCl, tomando-se como base a água fornecida pelo sistema de abastecimento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Iguatu – Ceará, proveniente do Rio Jaguaribe, sendo a quantidade de NaCl (Qtd de NaCl) determinadas utilizando a metodologia descrita por Richards (1954).

A instalação das espaldeiras consistiu de fileiras de estacas verticais sustentando um fio de arame galvanizado nº 14, a 2,0 m do solo, fincadas firmes no solo a uma profundidade de 0,30 m e nas distâncias de 6,0 m de uma estaca a outra na mesma linha e de 3,0 m entre linhas. Nas extremidades de cada linha (fileira), foram colocadas mourões para dar maior firmeza à linha.

As covas foram preparadas com as dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m (largura x comprimento x profundidade) conforme recomendações de Teixeira (1994), espaçadas por 2,5 m na linha (fileira) e 3,0m entre linhas de plantas. Misturou-se bem a camada superior do solo, retirado da cova, com 7L de esterco bovino bem curtido.

A irrigação foi efetuada manualmente com o auxílio de duas caixas d'água com volume de 1000 L cada, um tambor com volume de 400 L e 4 baldes com volume de 20 L cada, as aplicações foram feitas com turno de rega alternando entre dois e três dias, ao final da tarde, e as lâminas foram calculadas com base em dados climáticos disponibilizados pelo INMET com auxílio de planilha de cálculo desenvolvida no Laboratório de Geoprocessamento do IFET-CE campus de Iguatu.

O transplantio foi efetuado em agosto/2008 quando as mudas tinham idade de 84 dias (provenientes da Casa de vegetação tratadas com os mesmos níveis de CEa desde a semeadura). Em cada cova foi transplantada uma muda produzida com uma determinada salinidade da água de irrigação, as quais foram citadas anteriormente.

As adubações de cobertura foram realizadas um dia após a irrigação. Adubações nitrogenadas, potássicas e fosfatadas sendo as quantidades as seguintes: 125g de superfosfato simples, 40g de uréia e 50g de nitrato de potássio foram realizadas

No experimento, foi utilizado o sistema de condução tipo cortina, sustentado por um fio galvanizado de número 14, a uma altura de 2,0 m da superfície do solo, como pode ser visto na figura 1. Optou-se por este tipo de condução por ser o mais recomendado para o maracujá - amarelo em áreas com elevada presença de ventos, conforme Ruggiero et al. (1998).

Após o transplantio, realizou-se desbaste das brotações que surgiram nas mudas de forma a conduzir somente um ramo, sendo este amarrado a um tutor até a haste principal alcançar o fio de arame (2,0 m). Ao ser atingido esse nível, houve desbaste da gema terminal deixando-se desenvolver as duas brotações oriundas da haste, mais próximas do fio, para se constituírem nos dois ramos secundários a se estenderem à esquerda e à direita. Esses dois ramos secundários também foram podados ao atingir 2,0 m de cada lado dando origem aos ramos terciários (ramos produtivos). Os ramos produtivos formaram uma cortina de ramos pendurados ao longo da cortina.

A colheita, foi feita de forma manual quando os frutos já haviam se desprendido da planta, compreendeu o período de março a maio de 2009; a partir daí, os frutos foram caracterizados fisicamente pelo peso médio, comprimento, diâmetro e espessura da casca.

Houve avaliação do peso médio do total de frutos (g) realizada em balança analítica além da espessura da casca (EC), comprimento médio dos frutos (CMF) e diâmetro (DM) realizada com paquímetro e número total de frutos.

Os dados foram interpretados por meio da análise de variância e processados utilizando o Software SAEG. Os resultados foram submetidos ao estudo de regressão polinomial (quadrática) além da comparação de médias pelo teste de Duncan ao nível de 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados estatísticos obtidos através do teste de Duncan pode-se observar que todas as variáveis analisadas não houve diferença significativa entre os tratamentos, e o Tratamento 4 com CEa = 7,5 dS.m⁻¹, não chegou a produzir frutos.

As variáveis analisadas PMTF (peso médio do total de frutos), EC (espessura da casca), CMF (comprimento médio dos frutos) e DM (diâmetro) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos a 5%. Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das variáveis analisadas, peso médio do total de frutos (g), espessura da casca(mm), comprimento médio dos frutos(mm), e diâmetro médio(mm).

| Tratamentos | PMTF (g) | EC (mm) | CMF (mm) | DM (mm) |
|-------------|----------|---------|----------|---------|
| 1 | 173,64a | 5,47a | 84,38a | 77,34a |
| 2 | 143,10a | 5,89a | 81,11a | 69,57a |
| 3 | 126,60a | 6,35a | 79,34a | 66,72a |
| Média Geral | 148,08 | 5,90 | 81,61 | 71,21 |
| CV% | 16,06 | 7,42 | 3,14 | 7,72 |

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

Foi obtido um total de 373 frutos, na massa média dos frutos houve uma variação de 173,64g a 126,60g,

tornando-o superior aos 120g obtidos por São José et al. (1999) e aos 87g obtidos por Ruggiero et al. (1998).

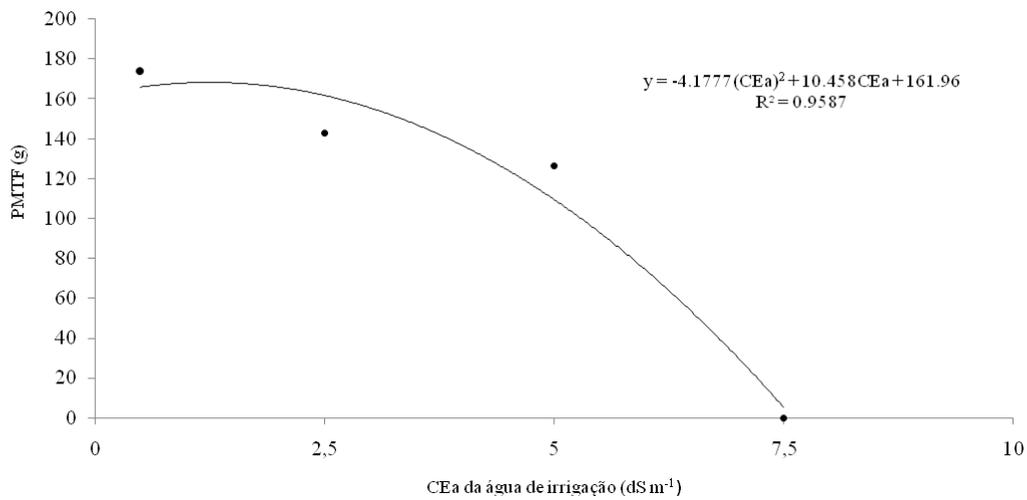


Figura 1. Condutividade elétrica da água de irrigação sob o peso médio do total de frutos.

A água salina reduziu em 17,59% o peso médio do total de frutos entre o tratamento 1 (CEa $2,5 \text{ dS.m}^{-1}$) e o tratamento 3 (CEa 5 dS.m^{-1}). Resultados semelhantes foram encontrados por Soares (2008), em que não obteve diferença estatística ao nível de 5% porém houve observação na diminuição do peso médio dos frutos até o nível de $5,0 \text{ dS.m}^{-1}$.

O Aumento da salinidade afetou significativamente o peso médio dos frutos consequentemente também a produtividade dos frutos. Em geral, o efeito tóxico do Na também está presente e é um complicador a mais na salinidade, seu efeito tóxico provoca redução na absorção e no equilíbrio dos cátions (K, Mg e Ca) e mudanças no metabolismo da planta, que ocasionam redução no seu crescimento e produção (Marschner, 1995).

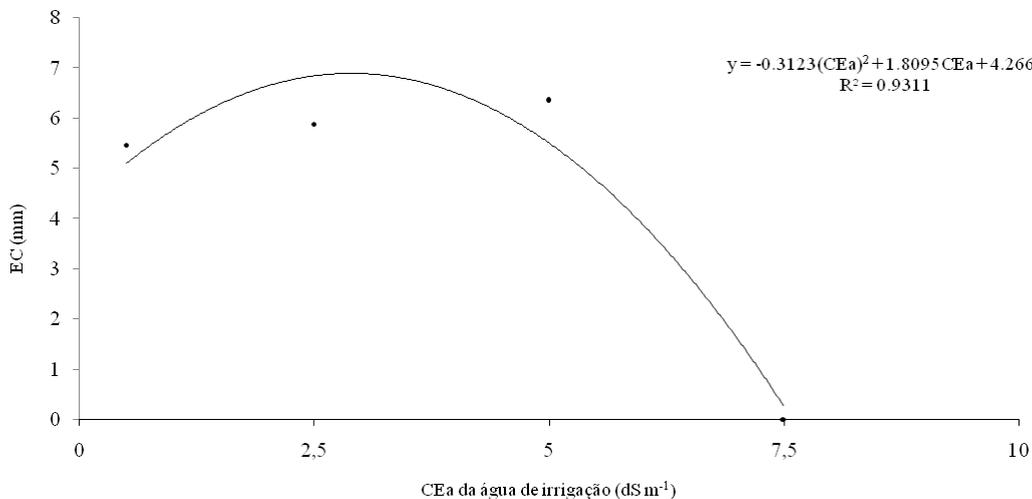


Figura 2. Condutividade elétrica da água de irrigação sob a espessura da casca.

Os valores de espessura da casca variou de 5,47 a 6,35 mm, com uma variação de 13,86%, entre o tratamento 1 e o tratamento 3, sem embargo não houve diferença estatística a 5%, resultados semelhantes foram encontrado por Dias (2004) que trabalhando com melão em ambiente protegido, não obteve diferença estatística a 5%, embora encontrou valores menores gradativamente da espessura

da casca com o aumento da salinidade, e se contrapõem aos resultados encontrados por Amor et al. (1999), trabalhando com diferentes níveis de salinidade na solução de irrigação do melão, observou a diminuição da espessura foi significativamente reduzida com acréscimo de níveis de salinidade.

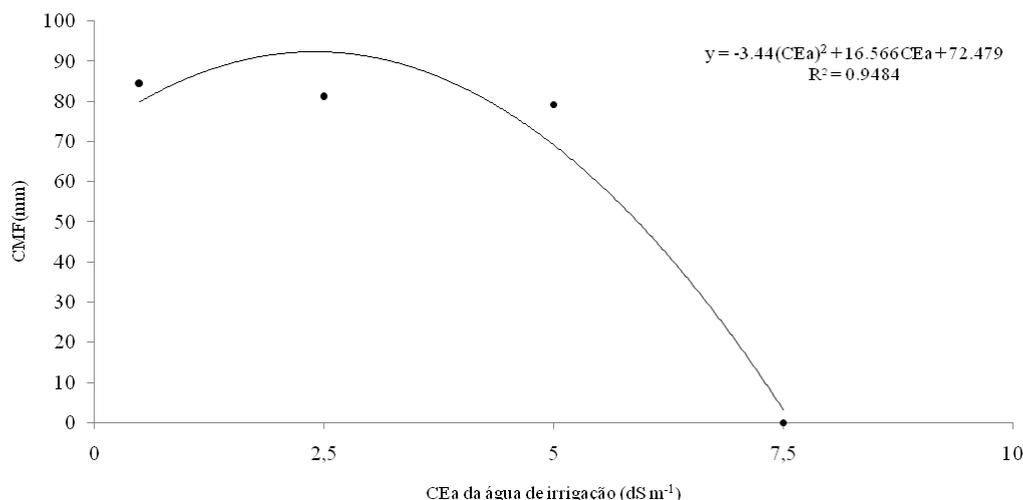


Figura 3. Condutividade elétrica da água de irrigação sob o comprimento médio dos frutos.

O comprimento médio dos frutos em relação a condutividade elétrica obteve uma tendência polinomial, não obtendo diferença estatística a 5%, apesar de observar uma variação com os diferentes níveis de salinidade, com o valor de 84,34 mm para o tratamento 1 com nível de salinidade de $0,5 \text{ dS m}^{-1}$, 81,11 mm para o tratamento 2 com nível de salinidade de $2,5 \text{ dS m}^{-1}$, 79,34 mm dS m^{-1} para o tratamento 3 e com nível de salinidade de $5,0 \text{ dS m}^{-1}$, havendo um decréscimo de 5,97% entre o tratamento 1

e o tratamento 3, e o tratamento 4 não foi possível fazer avaliação, pois não houve produção de nenhum fruto.

Costa (2001), trabalhando com maracujá amarelo irrigado com água salina superior a $3,0 \text{ dS m}^{-1}$, no município de Santa Cruz – RN, com tratamentos de covas, em que no tratamento sem proteção encontrou o valor de 64,15 mm, porém foi inferior o valor encontrado no experimento de Iguatu que foi de 79,34 mm dS m^{-1} para o tratamento com salinidade $5,0 \text{ dS m}^{-1}$, sendo uma salinidade superior a utilizada por Costa.

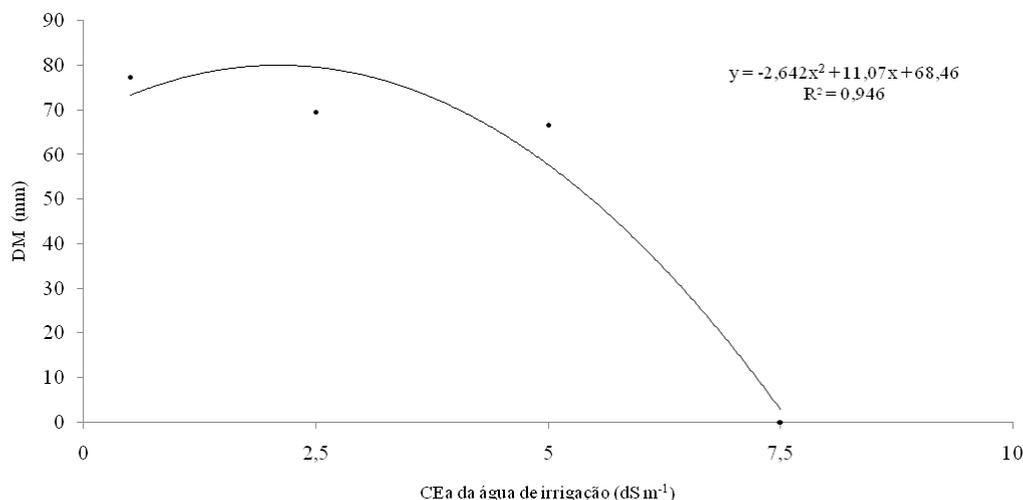


Figura 4. Condutividade elétrica da água de irrigação sob o diâmetro médio dos frutos.

Na Figura 4, pode-se observar a curva de tendência sendo polinomial. Com adição do teor de salinidade entre os tratamentos, tendo uma variação de 13,73% entre o acréscimo da salinidade $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ e $5,0 \text{ dS m}^{-1}$, mesmo não havendo diferença estatística a 5%. Costa (2001) avaliando também os parâmetros do maracujá amarelo encontrou o diâmetro médio do maracujá sem face com água salina de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ de 61,06 mm, consistir em

menor que o valor encontrado com a salinidade $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ que foi de 66,72 mm.

CONCLUSÕES

A salinidade da água afeta o desenvolvimento dos frutos de maracujá-amarelo, apesar de que não obteve-se diferença estatística a 5%. As plantas tratadas com água

de CE = 7,5 dS.m⁻¹ não completaram seu ciclo vegetativo, não chegando a produzir frutos, mostrando a sensibilidade do maracujá para esse nível de sais.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2006 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, FNP Consultoria & Comércio. 2006. p. 370-375: (Maracujá).

AGRIANUAL 2008 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, FNP Consultoria & Agroinformativos (FNP) p. 502.

AMOR, F. M. Del.; MARTINEZ, V.; CERDÁ, A. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants in perlite. **Hortscience**, v.34, n.7, p. 1234-1237, 1999.

ARAUJO, D.C. et al. Efeito do volume de água e da cobertura morta sobre o crescimento inicial do maracujazeiro- amarelo amarelo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.1. p.121- 124. 2000.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 Revisado I

CAVALCANTE, L. F.; COSTA, J. R. M.; OLIVEIRA, F. K. D.; CAVALCANTE, I. H. L.; ARAUJO, F. A. R. Produção de maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina em covas protegidas contra perdas hídricas. **Irriga**, Botucatu, v.10, n.3, p.229-240, 2005.

COSTA, J.R.M. et al. Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.143-146, 2001.

DIAS, N. S.. **Manejo da Fertirrigação e Controle da Salinidade em Solo Cultivado com Melão Rendilhado Sob Ambiente Protegido**. 2004. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006, Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=10&i=P>> Acesso em: Janeiro de 2011.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London: Academic Press, 1995. 889p.

MEDEIROS, J.F. DE; LISBOA, R. DE A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M.J. DA; ALVES, L.P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para

irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n.3, p.469-472, 2003.

MENDONÇA, V. et al. Fontes e doses de fósforo para o maracujazeiro-amarelo. **Revista Caatinga**, v.19, n.1, p.65-70, 2006.

RICHARDS, L. A. (ed.). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington D. C.: U. S. Salinity Laboratory. 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60)

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996, 64p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

RUGGIERO, C.; DURII, J. F.; GOES, A. de; et al. In: RUGGIERO, C. (Ed). **Maracujá – do plantio a colheita**. Jaboticabal: FCAVISBF. 1998. 388 p.

SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H.; BONFIM, M.P.; PIRES, M. de M. Situação regional da cultura do maracujá-Nordeste. In: **Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro**. Londrina, PR: IAPAR/SBF. 1999. p.4-10.

SILVA, A.A.G.; KLAR, A.E. Demanda hídrica do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*). **Irriga**, v.7, n.3, 2002.

SOARES, F.A.L.; CARNEIRO, P.T.; Alves, A.N.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D. Produção do maracujazeiro amarelo irrigado com águas salinas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2006, João Pessoa, Anais... João Pessoa: SBEA, 2006. CD-Rom.

SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; VIANA, S. B. A.; UYEDA, C. A.; FERNANDES, P. D. Water salinity and initial development of yellow passion fruit. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.3, p.491-497, 2002.

SOARES, F.A.L. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo sob irrigação suplementar com águas salinas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.151-156, abr.-jun, 2008.

SOUSA, V.F. et al. Produtividade do maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio via fertirrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.4, p.497-504, 2003.

TEIXEIRA, C. G. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Instituto de Tecnologia de Alimento – ITAL Campinas: 1994. 267 p. Série frutas tropicais 9.