

## ***Produção e teor de brix<sup>o</sup> do tomate cereja irrigado com águas de diferentes concentrações salinas***

*Production and brix<sup>o</sup> content of tomato irrigated with water of different saline concentrations*

Patrícia Ferreira da Silva<sup>1\*</sup>, Antônio Carilo Cardoso da Silva<sup>2</sup>, Klinger Nemes Tavares<sup>2</sup>, Daniella Pereira dos Santos<sup>2</sup>, Allan Cunha Barros<sup>2</sup>.

**Resumo:** O tomate cereja caracteriza-se por possuir frutos pequenos, com coloração vermelho brilhante e sabor agradável, sendo rico em vitaminas e açúcares. No entanto, sabe-se ser a salinidade um fator limitante da produção agrícola, deste modo o presente estudo visa avaliar os componentes de produção e o teor de sólidos solúveis totais (Brix<sup>o</sup>) do tomate cereja, cultivar Carolina, quando irrigado com águas de diferentes concentrações salinas. A pesquisa foi desenvolvida em condições de campo, em área experimental pertencente à Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de salinidade da água (CEa) de 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 dSm<sup>-1</sup>, à 25 °C, estes distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os frutos foram colhidos quando se iniciou a mudança de coloração do verde para o vermelho, na oportunidade foram avaliados os sólidos solúveis totais, número, peso, comprimento e diâmetro dos frutos. Os dados foram tabulados e analisados por meio de análise de variância e regressão polinomial, visando quantificar os efeitos dos níveis salinos. O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação favoreceu o aumento tanto no número quanto no peso dos frutos de tomate, assim como promove incremento positivo no teor de Brix<sup>o</sup> dos frutos de tomate tipo cereja.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum* Mill, Condutividade elétrica, salinidade.

**Abstract:** The tomato is characterized by having small fruit, with bright red color and flavor, is rich in vitamins and sugars. However, it is known to be a factor limiting the salinity of agricultural production, thus the present study aims to evaluate the components of production and total soluble solids (° Brix) of tomato cultivar Carolina, when irrigated with waters of different salt concentrations. The research was conducted under field conditions in the experimental area belonging to the Federal University of Alagoas, Campus Arapiraca. The treatments consisted of five levels of salinity (EC w) of 0.8, 1.6, 2.4, 3.2 and 4.0 dSm<sup>-1</sup>, at 25 °C, these allotted in randomized blocks With 5 treatments and 4 replicates. The fruits were harvested when they began the color change from green to red, on the occasion were evaluated content of soluble solids, number, weight, length and diameter. Data were tabulated and analyzed using analysis of variance and polynomial regression to quantify the effects of increased levels saline. The electrical conductivity of irrigation water favor increasing both the number and weight of tomato fruits, as well as promotes a positive increase in the concentration of Brix ° of cherry tomato fruits uncl.

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum* Mill; Electrical conductivity; salinity.

### **INTRODUÇÃO**

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no Brasil (MARIN et al., 2005), sendo portanto, alvo de intervenções e regulamentações, visando elevar a produção. Segundo GUSMÃO et al., (2000) o tomate-cereja é uma variedade utilizada como adorno, aperitivo e na confecção de pratos diversos, sendo uma opção a mais de consumo dessa hortaliça.

As cultivares são todas híbridas e seus frutos são pequenos (pesam de 15 a 25 g), biloculares e de coloração vermelho brilhante ricos em vitaminas e açúcares. Tal variedade tem despertado grande interesse aos agricultores

devido aos valores compensadores (ALVARENGA et al., 2004). Contudo, para o adequado desenvolvimento da planta com características de qualidade e produção satisfatórias é essencial o fornecimento de água e nutrientes, na quantidade ideal e no momento oportuno (FELTRIN et al., 2005).

Nesse contexto, a qualidade da água é um fator a ser considerado no desenvolvimento das culturas, visto que a água ocupa cerca de 90% dos tecidos das plantas e também é responsável pelas reações químicas e bioquímicas ocorridas internamente. Água de má qualidade ou de salinidade muito alta reduz o crescimento e o desenvolvimento das plantas por efeito osmótico,

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 26/07/2012; aprovado em 24/11/2012

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, E-mail: tycyafs@hotmail.com\*

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas. E-mail: antonio\_carilo@hotmail.com

ocasionando estresse hídrico, e por problemas de íons específicos (SHANNON, 1997).

Para tanto, trabalhos com a utilização de águas salinas na agricultura, ainda são escassos, principalmente estudos relacionados ao cultivo de tomate do tipo cereja com a utilização de águas de diferentes concentrações salinas.

Deste modo é de fundamental importância o desenvolvimento de estudos visando obtenção de resultados a este respeito. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os componentes de produção e o teor de sólidos solúveis totais (Brix°) do tomate cereja, cultivar Carolina, quando irrigado com águas de diferentes concentrações salinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus Arapiraca, no período de 28/06/2010 a 30/10/2010. No experimento foram usados vasos de 9 L de capacidade. A sementeira foi feita em bandejas de poliestireno expandida de 128 células, preenchidas com substrato Bioplant®, utilizando-se duas sementes por célula da cultivar Carolina. O desbaste efetuou-se oito dias após a sementeira (DAS), deixando apenas uma plântula por célula.

A irrigação no período de formação das mudas foi feita com regador manual de 6 litros, duas vezes ao dia. O material de solo utilizado para enchimento dos vasos foi retirado da área experimental do Campus, o mesmoclássificado como Latossolo vermelho, sendo este coletado, peneirado e destorroado em peneira de 2 mm. As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações técnicas para cultura do tomateiro segundo descrição de FIGUEIRA (2008).

O transplante das mudas ocorreu 30(DAS), sendo colocada uma muda por vaso. As águas de irrigação foram preparadas pela adição de NaCl (com iodo) à água do sistema de abastecimento local, multiplicando-se o valor desejado da condutividade elétrica (dS m<sup>-1</sup>) por 640, conforme RICHARDS (1954).

As irrigações, manuais, foram efetuadas diariamente no final da tarde, com base no consumo de água das plantas na irrigação anterior, dividindo-se o volume estimado pelo fator 0,8, restabelecendo-se, assim, a umidade do solo à capacidade de campo e obtendo-se uma fração de lixiviação (FL) de aproximadamente 0,2 conforme (equação 1):

$$VI = \frac{VA - VD}{1 - FL} \quad (1)$$

em que,

VI = o volume de água a ser aplicado na irrigação(mL);

VA= e os volumes de água aplicado (mL) e

VD= drenado na irrigação anterior(mL).

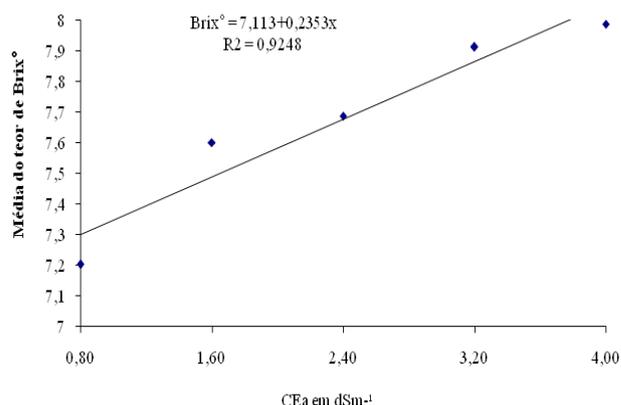
Os tratamentos salinos corresponderam, respectivamente, às condutividades elétricas da água de irrigação (CEa) de 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 dSm<sup>-1</sup>, à 25 °C, em delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, total de 20 parcelas, cada uma com 2 plantas. Ao final do ciclo, os frutos colhidos de cada parcela foram levados ao laboratório para determinação do teor de sólidos solúveis totais (Brix°), onde os frutos de cada parcela foram triturados, para posterior leitura em refratômetro.

Para os dados de produção, os frutos foram colhidos semanalmente, procurando-se colher os frutos que já haviam iniciado a mudança de coloração, de verde para vermelho, sendo avaliados o número de frutos (N°Frutos), peso de frutos (PFrutos), comprimento de frutos (CFrutos) e diâmetro de frutos (DFrutos).

Todos os dados foram analisados com auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000), usando-se do teste F para análise de variância e de regressão linear e quadrática (para quantificar os efeitos dos níveis salinos).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que o modelo de regressão para o teor de sólidos solúveis (Brix°) aumentou com a salinidade, para um valor de 7,98 de brix°, com a salinidade de 4 dS m<sup>-1</sup> (Figura 1), valor considerado adequado para comercialização. Assim sendo, o aumento por incremento unitário de salinidade no teor de Brix° do tomateiro tipo cereja foi da ordem de 3,15%.



**Figura 1:** Teor de Brix° do tomate cereja, cultivar Carolina em função da condutividade elétrica da água de irrigação

É importante que os valores de sólidos solúveis totais estejam na faixa adequada para serem aceitos no mercado interno e externo, pois determiná-los é uma característica de grande relevância, uma vez, que este é um dos

parâmetros importantes na comercialização em muitos países, inclusive no Brasil (VASQUEZ et al., 2005).

Resultados semelhantes foram encontrados por MASCARENHAS et al., (2010) em estudo desenvolvido no Rio Grande do Norte sobre a produção e qualidade de melão Gália cultivado sob diferentes níveis de salinidade. O mesmo observou em seu experimento que o teor de Brix° do melão aumentou com o incremento unitário de salinidade.

O Brix° apresenta elevada correlação com o sabor dos frutos de tomate, sendo que a aplicação de sais na água de irrigação como meio utilizado para obtenção de frutos de alta qualidade comercial pode elevar o Brix° a 8°, valor este bem acima do observado em cultivos convencionais (SAKAMOTO et al., 1999).

BLANCO &FOLEGATTI (2008) em experimento sobre doses de N e K no tomateiro sob estresse salino, conduzido em piracicaba na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, afirma que os valores de sólidos solúveis totais tendem a ser mais elevados quando a água de irrigação contem sais reafirmando o que diz (SAKAMOTO et al., 1999).

Para o peso de frutos (figura 2) o modelo que melhor se ajustou foi o linear, assim sendo, o incremento por aumento unitário de salinidade foi da ordem de 25,76%. Para tanto, SILVA (2010) em seu estudo sobre manejo da fertirrigação em ambiente protegido visando o controle da salinidade do solo para a cultura da berinjela, onde observou que houve um decréscimo no peso dos frutos à medida que se aumentava os níveis de condutividade elétrica da solução do solo, discordando dos resultados obtidos no presente estudo.

O aumento tanto do número quanto do peso dos frutos pode ter ocorrido em função do estresse em que a planta foi submetida, uma vez que quando as mesmas são submetidas a estresses seja de qual for à natureza sua tendência é de perpetuar a espécie (TAIZ & ZAIGER, 2008).

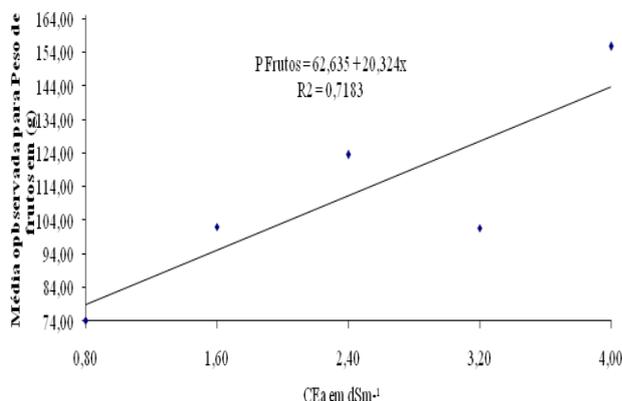


Figura 2: Pesode frutos por planta de tomate tipo cereja

cultivar Carolina em função dacondutividade elétrica da água de irrigação

De acordo com a equação de regressão linear (Figura 3), observa-se que o número de frutos aumentou proporcionalmente com o aumento da salinidade da água de irrigação, sendo que, o aumento por incremento unitário entre os tratamentos de menor e maior condutividade elétrica foi de 21,56%.

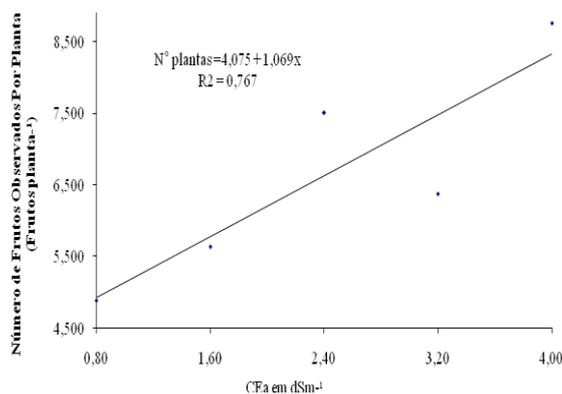


Figura 3: Número de frutos por planta de tomate tipo cereja cultivar Carolina em função da condutividade elétrica da água de irrigação

Segundo SILVA(2010), em estudo sobre o manejo da fertirrigação em ambiente protegido visando o controle da salinidade do solo para a cultura da berinjela que pertence à mesma família do tomate, afirma que o número de frutos da berinjela aumenta com o aumento da salinidade até certo nível; logo em seguida, essa variável tende a decrescer com incremento da salinidade.

Resultado este semelhante ao encontrado no presente estudo, no entanto, não foi verificado decréscimo, isto em virtude dos níveis de salinidade ter sido menores do que os trabalhados por SILVA (2010).

Entretanto, ELOI (2007) em estudo sobre níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre o cultivo do tomate (*Lycopersiconesculentum*Mill) em ambiente protegido em Piracicaba-SP, afirma que com o aumento da condutividade elétrica da salinidade da água houve redução do número de frutos do tomate, sendo o decréscimo estimado da ordem de 1,28% por incremento unitário de salinidade.O resumo da análise de variância, médias e da regressão encontra-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Resumo de análise de variância e médias para número de frutos (N°Frutos), peso de frutos (PFrutos), diâmetro de frutos (DFrutos) e comprimento de frutos (CFrutos) da cultivar Carolina de tomate cereja irrigado com águas de diferentes concentrações salinas

Fontes de Variação	GL	Valores de Quadrados Médios			
		N° Frutos	PFrutos	D Frutos	C Frutos
Salinidade	4	9,406 <sup>ns</sup>	3680,527 <sup>ns</sup>	2,456 <sup>ns</sup>	0,018 <sup>ns</sup>
Reg, Linear	1	28,900*	10575,178*	1,584 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>
Reg, Quadrática	1	0,017 <sup>ns</sup>	27,007 <sup>ns</sup>	1,200 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>
Desvio Regressão	2	4,353 <sup>ns</sup>	2059,962 <sup>ns</sup>	3,519 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>
Bloco	3	4,445 <sup>ns</sup>	674,550 <sup>ns</sup>	0,729 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	5,747	1750,600	0,906	0,013
CV (%)		36,19	37,55	4,10	4,25
		Médias			
		. frutos planta <sup>-1</sup> .	.....g.....	.....mm.....	.....cm.....
S <sub>1</sub> (0,8 dS m <sup>-1</sup> )		4,87 <sup>a</sup>	70,30 <sup>a</sup>	22,08 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub> (1,6 dS m <sup>-1</sup> )		5,62 <sup>a</sup>	101,54 <sup>a</sup>	23,98 <sup>a</sup>	2,84 <sup>a</sup>
S <sub>3</sub> (2,4 dS m <sup>-1</sup> )		6,37 <sup>a</sup>	101,63 <sup>a</sup>	23,47 <sup>a</sup>	2,74 <sup>a</sup>
S <sub>4</sub> (3,2 dS m <sup>-1</sup> )		7,50 <sup>a</sup>	123,50 <sup>a</sup>	22,70 <sup>a</sup>	2,75 <sup>a</sup>
S <sub>5</sub> (4,0 dS m <sup>-1</sup> )		8,75 <sup>a</sup>	155,79 <sup>a</sup>	23,71 <sup>a</sup>	2,83 <sup>a</sup>

## CONCLUSÕES

1- A água de diferentes concentrações salinas aplicadas via água de irrigação proporcionou incremento no teor de Brix° nos frutos de tomate.

2- A concentração salina de 4 dS m<sup>-1</sup> foi a que possibilitou maior teor de Brix° na cultura do tomate cereja.

3- A irrigação com água salina proporcionou efeito significativo ao nível de significância de 5% para as variáveis: número de frutos e peso de frutos, ocasionando aumento no rendimento. No entanto, para o diâmetro e comprimentos de frutos não houve efeito dos níveis de salinidade.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA, 2004. 400 p.

BLANCO, F. F. ; FOLEGATTI, M. V. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: III. Produção e qualidade de frutos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 12, p. 122-127, 2008.

ELOI, W. M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre o cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) em ambiente protegido. PIRACICABA: ESALQ, 2007. 111p. Tese (Doutorado em Agronomia).

FERREIRA, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 425 p.

FELTRIN, M. D.; POTT, A.C.; FURLANI, R.P.; CARVALHO, L. R. C. produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.4, n.1, p. 17-24, 2005.

GUSMÃO, S. A. L de.; Pádua, J. G.; Gusmão, M. T. A de.; Braz, L. T. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja” em Jaboticabal-SP. Horticultura Brasileira 18: 572-573. 2000.

MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; GUIMARÃES, M. A.; BELFORT, G. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.4, p.951-955, 2005.

MASCARENHAS, F. R.; MEDEIROS, D. C.; DE MEDEIROS, J. F.; DIAS, P. M. S.; SOUZA, M. S. M. Produção e qualidade de melão Gália cultivado sob diferentes níveis de salinidade. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.5, p. 171 – 181. 2010.

SAKAMOTO, Y.; WATANABE, S.; NAKASHIMA, T.; OKANO, K. Effects of salinity at two ripening stages on the fruit quality of singletruss tomato grown in hydroponics. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, v.74, n.6, p.690-693, 1999.

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)

SILVA, E. M. Manejo da fertirrigação em ambiente protegido visando o controle da salinidade do solo para a cultura da berinjela. Piracicaba: ESALQ, 2011. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências).

SHANNON, M. C. Adaptation of plants to salinity. *Advances in Agronomy*, San Diego, v.60, p.75-120, 1997.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p.819.

VÁSQUEZ, M. N. et al. Qualidade pós-colheita de frutos de meloeiro fertirrigado com diferentes doses de potássio e lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 199-204, 2005.