

INFLUÊNCIA DE NÍVEIS DE SALINIDADE E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA SALINIDADE DO SOLO E PRODUÇÃO DE FRUTOS VERDES NA CULTURA DO QUIABEIRO¹

D. T. de F. Teixeira², V. C. N. Costa³, I. C. S. Santos⁴, S. F. Castilho⁵, L. E. Ferreira⁶,
J. F. de Medeiros⁷

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de níveis de salinidade e lâminas de irrigação nas tensões de água no solo e produção do quiabeiro, cultivar Santa Cruz 47. O experimento foi conduzido na estação lisimétrica do departamento de ciências ambientais e tecnológicas da UFRSA, Semiárido, RN, utilizando 20 lisímetros de drenagem, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, os tratamentos corresponderam ao uso de água de baixa salinidade utilizada como lâmina padrão ($L_0 = 105\%$ da E_{Tc} estimada) e água de alta salinidade, aplicada em quatro lâminas ($L_1 - 65\%$; $L_2 - 85\%$; $L_3 - 105\%$; $L_4 - 125\%$). Com base nos resultados, a salinidade da água de irrigação aplicada provocou aumento da tensão da água no solo; O estresse hídrico de 65% da E_{Tc} provocou aumento da tensão da água no solo durante do ciclo da cultura e a irrigação com água de elevada salinidade proporcionou aumento da produção de frutos verdes na cultura do quiabeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Água, lâminas, fruto.

INFLUENCE OF SALINITY LEVELS AND IRRIGATION BLADES IN SOIL SALINITY AND GREEN FRUIT PRODUCTION IN THE OKRA CULTURE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of levels of salinity and irrigation depths on water stress in the soil and on the production of okra, Santa Cruz 47. The experiment was conducted at the lysimeter station of the UFRSA, Semi-Arid, RN, Department of Environmental and Technological Sciences, using 20 drainage lysimeters, in a

¹ Artigo científico retirado de tese de Leonardo Elias Ferreira

² Acadêmica de Agronomia – UFRA, Belém-Pará. CEP 67145-028, Ananindeua, PA. Fone: (91)989674031. E-mail: diellethaina@hotmail.com

³ Acadêmica de Agronomia – UFRA, Belém - Pará.

⁴ Acadêmica de Agronomia – UFRA, Belém - Pará.

⁵ Acadêmica de Agronomia – UFRA, Belém - Pará.

⁶ Engenheiro agrônomo, Docente – UFRA, Belém – Pará

⁷ Engenheiro agrônomo, Bolsista CNPq. Departamento de Ciências A e tecnológicas, Mossoró - Rio Grande do Norte.

completely randomized experimental design with five treatments and four repetitions, the treatments corresponded to the use of low salinity water used as the standard blade (L0 = 105% of estimated ETc) and high salinity water, applied on four slides (L1 65%, L2 85%, L3 105%, L4 125%). Based on the results, the salinity of the applied irrigation water caused an increase in the water tension in the soil; The water stress of 65% of ETc caused an increase in water tension in the soil during the crop cycle and irrigation with high salinity water provided an increase in the production of green fruits in the okra crop.

KEY WORDS: Water, blade, fruit.

INTRODUÇÃO

Os problemas de excesso de sais em solos são conhecidos há tempo, mas a escala do problema tem aumentado, resultando na expansão de áreas de solos degradados por salinidade (LEAL *et al.*, 2008). Estes problemas ocorrem devido ao uso de terras marginais e do manejo inadequado da irrigação (RIBEIRO *et al.*, 2003). O emprego da irrigação sem um manejo adequado e com as condições de drenagem deficientes contribuem para que o processo de salinização seja acelerado, podendo atingir níveis prejudiciais à maioria das culturas em um espaço de tempo relativamente curto (HOLANDA *et al.*, 2001).

Aproximadamente 23% da área cultivada no planeta se constituem de solos salinos e 37% de solos sódicos (ARAGÜES, 1998). No Brasil, principalmente no Nordeste, cerca de 30% das áreas irrigadas dos projetos públicos estão com problemas de salinização (BERNARDO, 1997).

O quiabeiro é uma planta olerícola, pertencente à família das Malváceas, gênero *Abelmoschus* e espécie *Abelmoschus esculentus* (PAES *et al.*, 2012), é uma hortaliça de expressiva aceitação no comércio mundial (PANIGRAHIA; SAH, 2013). O ciclo da cultura está entre 70 a 80 dias com produção ótima de quine a 20 milkg/ha. (ISLA, 2006).

Os efeitos dos íons, principalmente Na e Cl, estão relacionados ao efeito osmótico, que induz condição de estresse hídrico às plantas e ao efeito tóxico direto, principalmente sobre os sistemas enzimáticos e de membranas (CRUZ *et al.*, 2006). Esses íons no protoplasma, ocasionam distúrbios, o que afeta a fotofosforilação, a cadeia respiratória, assimilação de nitrogênio, o metabolismo de proteínas, e passam a inibir a maioria das enzimas envolvidas nesses processos, a uma concentração acima de 100mM, e, por último, o efeito nutricional, no qual o excesso de um íon no solo inibe a absorção de outros íons, por exemplo, quando a

concentração de Na^+ e Cl^- no solo é alta, a absorção de nutrientes minerais, especialmente NO_3^- , K^+ e Ca^{2+} é quase sempre reduzida (MARTINS *et al.*, 2012).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de níveis de salinidade e lâminas de irrigação na salinidade do solo e produção do quiabeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Lisimétrica do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido, RN, na latitude $5^{\circ}02'37''$ S e longitude de $37^{\circ}33'50''$ W Gr, com altitude aproximada de 21,5 m.

Utilizou-se uma área de 500 m² onde foram instalados 21 lisímetros, construídos de fibra de vidro com dimensões de 0,9 m de largura por 1,30 m de comprimento e 1,0 m de profundidade. Na parte inferior dos lisímetros foi inserido um dreno de PVC com diâmetro de 40 mm, conectado a um vaso coletor, instalado em um poço de observação com 1,5 m de profundidade, por meio do qual o excesso de água percolado era captado e analisado. Os lisímetros foram instalados a 1,05 m de profundidade e preenchidos com uma camada de brita de 5 cm de espessura, revestidas com uma manta de “Bidim OP-20” sendo completados com Argissolo, o mesmo que constituía toda a área.

Dados climáticos

O clima do município corresponde ao clima: semiárido muito quente (BSwh') conforme Köppen, (BRASIL, 1972). O regime pluviométrico se concentra de janeiro a abril (média anual de 678 mm) e as médias anuais de temperatura, insolação e umidade relativa são de 27,4°C, 236 h mês⁻¹ e 68,9% respectivamente (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

A média da temperatura ao longo do ciclo da cultura em torno de 28,32°C, com mínimas 21,04°C, e máxima de 37,67°C. A umidade ao longo do ciclo da cultura de 59,44%. Os valores de radiação solar global variaram de 8,14 a 22,88 MJ m⁻² dia⁻¹ e a velocidade do vento durante o ciclo da cultura obteve média de 3,3 m s⁻¹. O plantio se deu aos 13 de Outubro de 2012 e o final do experimento, após todas as colheitas, se deu aos 13 de Janeiro de 2013, totalizando 92 dias de ciclo. A evapotranspiração (ET_o) variou de 5,06 a 7,59 mm/dia com ET_o média de 6,45.

O solo utilizado no trabalho foi coletado de um perfil natural de um Argissolo Vermelho-Amarelo localizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da UFERSA, Mossoró-RN. O solo foi retirado de camada de 0-40 cm e espalhado na área, findando em declividade de 0,0 e 0,1%. Antes da instalação do experimento preliminar, foi realizada a

correção do pH do solo utilizando o calcário dolomítico (2 t/ha), após o experimento preliminar, instalou-se o experimento atual (2º ciclo) cujas características do solo contam na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do solo no início do experimento. Mossoró-RN.

Área de amostragem	Solo (Profundidade 0-20 cm)						pH (H ₂ O)
	-----cmolc dm ⁻³ -----			-----mg dm ⁻³ -----			
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	P	K ⁺	Na ⁺	
Lisímetro	1,04	0,52	0,0	26,70	22,3	56,4	7,17
Externo ao lisímetro	1,01	0,52	0,0	8,0	37,5	56,4	7,43

As curvas de retenção de água do solo foram determinadas para as camadas de 0 a 25; 25 a 50 e 50 a 75 cm de profundidade.

A umidade do solo foi monitorada através do potencial mátrico, para os quais foram instalados baterias de tensiômetros de câmara de ar, nas profundidades de 12,5, 32,5 e 62,5 cm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos consistiram em uso de água de baixa salinidade (CE= 0,6 dS m⁻¹) utilizada como lâmina padrão, L0 correspondente á 105% da ETc estimada. Os demais tratamentos foram compostos pelo uso de uma água de CE= 3,5 dS⁻¹ e aplicada em quatro lâminas (L1= 0,65 ETc; L2= 0,85; L3= 1,05 ETc; L4= 1,25 ETc). A evapotranspiração da cultura para irrigação com água não salina foi estimada pela metodologia de Allen et al. (2006) e ajustadas semanalmente pelo balanço hídrico dos lisímetros.

Cada parcela foi constituída por três fileiras com 5,0 m de comprimento e espaçamento 1,0 m entre linha e 0,6 m entre plantas, contendo oito plantas cada, sendo considerada como área útil a fileira central, descartando-se as duas fileiras externas. A parte central de cada parcela continha um lisímetro de drenagem.

O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento formado por cabeçal de controle e linhas de gotejadores espaçados de 0,3 m, com vazão média de 1,75 L h⁻¹, sendo utilizada uma linha de gotejadores por fileira de plantas. Foram usados dois cabeçais de controle, um para água de baixa salinidade e outro para água de alta salinidade, compostos por injetor de fertilizantes tipo tanque de derivação (Pulmão), filtro, manômetro e válvulas.

As lâminas de irrigação para o tratamento padrão (L0) foram determinadas em função da evapotranspiração da cultura, conforme Allen et al. (2006) e ajustadas pelos dados

coletados nos lisímetros, sendo considerada assim como a lâmina de referência para os demais tratamentos correspondente a água de baixa salinidade ($0,6 \text{ dS m}^{-1}$) a 105% em relação a E_{Tc} (L0). A partir da lâmina padrão, foram definidas as demais lâminas, (L1, L2, L3 e L4) com água de alta salinidade ($3,5 \text{ dS m}^{-1}$), correspondentes a 65, 85, 105 e 125% em relação a E_{Tc} (Tabela 2). O cálculo da água de reposição foi realizado em base volume (L) considerando a área do lisímetro (m^2), área ocupada pelas plantas e a altura da lâmina (mm), pela diferença entre o irrigado e o drenado.

Tabela 2. Lâminas de irrigação semanais aplicadas na área experimental. Mossoró-RN.

Semana	Lâminas de irrigação e CE				
	L0-105	L1-65%	L2 85%	L3 105%	L4 125%
	$0,6 \text{ dS m}^{-1}$	----- $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ -----			
Lâminas de irrigação (mm dia^{-1})					
1	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
2	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
3	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
4	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
5	4,07	2,92	3,50	4,07	4,64
6	4,55	2,82	3,68	4,55	5,42
7	6,83	4,23	5,53	6,83	8,13
8	7,66	4,74	6,20	7,66	9,12
9	6,71	4,15	5,43	6,71	7,99
10	4,45	2,76	3,60	4,45	5,30
11	5,70	3,53	4,62	5,70	6,79
12	6,84	4,24	5,54	6,84	8,15
13	5,68	3,51	4,60	5,68	6,76
Total	819,74	503,80	658,98	819,74	967,11

A cultivar de quiabeiro utilizada foi a Santa Cruz 47, produzida pela Hortvale®. A semeadura foi realizada manualmente, colocando-se três sementes por cova, com espaçamento correspondente a 1,0 m entre linhas e 0,6 m entre as plantas. Após 20 dias da semeadura fez-se o desbaste, deixando-se uma planta por cova totalizando 45 plantas por parcela, e uma densidade de 16.667 plantas por hectare.

A adubação de plantio foi realizada três dias antes da semeadura. As dosagens utilizadas foram 12,5g fosfato monoamônico (MAP) por cova e durante o ciclo da cultura aplicou-se doses equivalentes a kg ha^{-1} (N = 146,5; P_2O_5 = 23,7; K_2O = 300,1; CaO = 236,7; MgO = 59,80; S = 21,80; B = 0,052; Cu = 0,076; Fe = 2.491,0; Mn = 0,35; Zn = 0,35). Na fertirrigação foram utilizados como fonte dos nutrientes: ureia, ácido nítrico, fosfato

monoamônico (MAP), ácido fosfórico, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, e sulfato de magnésio.

Ao longo do ciclo da cultura realizou-se monitoramento da salinidade do solo no Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA, usando amostras de solo, coletadas em três profundidades (0-25; 25-50 e 50-75 cm, sendo avaliada a condutividade elétrica ($CE_{1:2,5}$), sódio (Na^+) cálcio mais magnésio ($Ca^{++} + Mg^{++}$) e razão de adsorção de sódio (RAS). A estimativa da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), a partir da $CE_{1:2,5}$, foi obtida conforme metodologia utilizada por DANTAS et al. (2002). A partir dos dados de salinidade foram traçadas as curvas da salinidade durante o desenvolvimento da cultura.

A partir do início da floração (60 DAS até os 80 DAS), foram feitas análises destrutivas das plantas, a cada dez dias, coletando duas plantas representativas de cada parcela. Após a coleta, as plantas foram transferidas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade para a determinação do número de frutos. Aos 90 DAS às referidas determinações foram realizadas nas plantas do interior dos lisímetros.

Após o início da frutificação, foi contabilizado o número frutos frescos e avaliado a produção nas três plantas do interior do lisímetro, onde se realizou colheitas sucessivas dos frutos com comprimento médio de 10 cm, a cada dois dias, e medida a massa em balança de precisão (a produção foi determinada pela produção total de frutos por planta, transformada de $g\ planta^{-1}$ para $t\ ha^{-1}$).

Com a estabilização da produção aos 90 dias após a semeadura (DAS), foram selecionadas três plantas representativas no interior da parcela para determinação do número de frutos. Para tanto, a irrigação foi suspensa e a colheita foi realizada aos 110 DAS quando os frutos encontravam-se completamente secos.

Os dados foram submetidos à análise de variância; em todos os tratamentos com variáveis qualitativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, para as variáveis quantitativas, por análise de regressão. Para todas as análises utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas versão 9.1 (SAEG, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tensão da água no solo

Como indicado no gráfico 1, os dados referentes à tensão da água do solo, os maiores valores foram constatados nos tratamentos que receberam água de alta salinidade na lâmina

correspondente a 65% da ETc, com pico na 9ª semana (68,73 cm de coluna de água). Observa-se também nos tratamentos irrigados com a mesma água nas lâminas 85, 105 e 125% a tensão manteve-se em uma faixa média de 31,30 cm. Os menores valores para esta variável foram registrados no solo das plantas que receberam água de baixa salinidade a 105% da ETc (tensão média 24,5 cm).

Número de frutos verdes

No gráfico 2 verifica-se que o maior número de frutos verdes comerciais (31,17 frutos/planta) foi obtido nas plantas que receberam água de alta salinidade e 105% da irrigação, não diferindo das plantas que receberam a mesma água na maior lâmina de irrigação (125%). As plantas que foram irrigadas com água de baixa salinidade foram estatisticamente inferiores as que receberam água de alta salinidade na mesma lâmina (105%), não diferindo dos demais.

O menor número de frutos verdes observado nas plantas que receberam água de baixa salinidade em relação as que receberam água de alta salinidade nas lâminas 105 e 125 % pode estar relacionado às características intrínsecas da planta, assim como, as condições edáfica e climáticas que a cultura foi submetida. Segundo RIBEIRO et al. (2009), o efeito da salinidade nas propriedades físicas do solo tem caráter positivo dependendo da concentração e da composição dos sais, promovendo a floculação das partículas, o que resulta em uma boa estrutura em todo o perfil. No presente trabalho observa-se de forma evidente que no número de frutos verdes o efeito deletério sofrido pelas plantas com a água de salinidade elevada devido principalmente ao estresse hídrico provocado pela irrigação em déficit (65 e 85%). Carvalho et al. (2004) avaliaram os efeitos de diferentes níveis de déficit hídrico aplicados em dois estádios fenológicos da cultura da berinjela e constataram que a produção e o número de frutos foram mais afetados pelo déficit hídrico quando este ocorreu durante a fase de formação dos frutos.

Produção de frutos verdes

Pode-se verificar no gráfico 3, que a maior produção de frutos verdes (8,04 t ha⁻¹) foi obtida pelas plantas que receberam 105% da lâmina de irrigação com água de alta salinidade, porém, não diferiram estatisticamente das plantas que receberam a mesma lâmina de irrigação com a água de baixa salinidade (6,38 t ha⁻¹). A menor produção (4,80 t ha⁻¹) foi verificada nas plantas irrigadas com lâmina de 65% da irrigação com água de alta salinidade, não diferindo das que receberam 85 e 125 % da irrigação com a água de mesmo teor salino.

Os resultados do presente estudo podem estar relacionados a mecanismos desenvolvidos pelas plantas para suportar o estresse causado pelos sais. De acordo com Parida e Das, (2005)

as estratégias que as plantas desenvolvem para tolerar os sais incluem o acúmulo seletivo ou a exclusão de íons, o controle na absorção dos íons e seu transporte para as folhas, a compartimentalização dos íons nas células ou na planta como um todo, síntese de solutos compatíveis, mudanças na rota fotossintética, alteração na estrutura das membranas, indução de enzimas antioxidantes e hormônios vegetais.

Santana et al. (2010), avaliando os efeitos da salinidade da água de irrigação (0,1; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 dS m⁻¹) no desenvolvimento e produção do pepino Caipira, cultivado em ambiente protegido, constataram que houve aumento gradativo da salinidade do solo e consequente redução linear das produções total e comercial em função da salinidade da água de irrigação. Resposta semelhante foi verificada por Ashraf et al. (2003) constatando redução do número de frutos (maçãs) por planta e peso médio de capulho com o aumento da concentração salina em seis linhagens de algodão.

CONCLUSÃO

Para as condições em que foi realizado o experimento pode-se concluir que: O aumento da salinidade da água de irrigação aumentou a tensão da água no solo; O estresse hídrico de 65% da ET_c proporcionou os maiores valores da tensão da água no solo; A irrigação com água de elevada salinidade provocou aumento do número e da produção de frutos verdes.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, J. **Evapotranspiration del cultivo: guias para ladeterminación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 298p. (Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

ARAGÜES, R. Calidad de agua para riego. In: IX Curso Internacional de Riego Localizado. Tenerife. 1998. 162p

ASHRAF, M.; ARFAN, M.; AHMAD, A. Salt tolerance study in okra: ion relations and gas exchange characteristics. **Journal of Plant Nutrition**. Harris. 26: 63-79, 2003.

BERNARDO, S. **Impacto ambiental da irrigação no Brasil**. In: Silva, D. D. da.; Pruski, F.F. (Ed.). Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura. Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV, 1997. 252p.

CARMO FILHO F.; OLIVEIRA OF. 1995. **Mossoró: um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, (Coleção Mossoroense, série B) p. 62, 1995.

CARVALHO, J. F.; TSIMPHO, C. J.; SILVA, Ê. F. F.; MEDEIROS, P. R. F.; SANTOS, M. H. V.; SANTOS, A. N. Produção e biometria do milho verde irrigado com água salina sob frações de lixiviação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.16, n.4, p.368–374, 2012.

CRUZ, JAILSON LOPES; PELACANI, CLAUDINÉIA REGINA; COELHO, EUGÊNIO FERREIRA; CALDAS, RANULFO CORREA; ALMEIDA, ADRIANA QUEIROZ DE; QUEIROZ, JUREMA ROSA DE. **INFLUÊNCIA DA SALINIDADE SOBRE O CRESCIMENTO, ABSORÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE SÓDIO, CLORO E MACRONUTRIENTES EM PLÂNTULAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO**. Bragantia, Campinas, v.65, n.2, p.275-284, 2006.

DANTAS, J. P.; MARINHO, F. J. L.; FERREIRA, M. M. M.; AMORIM, M. S. N.; ANDRADE, S. I. O.; SALES, A. L. Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.425-430, 2002.

GOMES LEAL, ISAAC, AGUIAR ACCIOLY, ADRIANA MARIA DE, ARAÚJO DO NASCIMENTO, CLÍSTENES WILLIAMS, GALVÃO DOS SANTOS FREIRE, MARIA BETÂNIA, ASSUNÇÃO MONTENEGRO, ABELARDO ANTÔNIO DE, LIMA FERREIRA, FABIANA DE, **Fitorremediação de solo salino sódico por *Atriplex nummularia* e gesso de jazida** **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [en linea] 2008, 32 (Junio-Sin mes) : [Fecha de consulta: 30 de junio de 2017] Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180214229014>> ISSN 0100-0683

HAQ, I. U.; KHAN, A. A.; KHAN, I. A.; AZMAT, M. A. Comprehensive screening and selection of okra (*Abelmoschus esculentus*) germplasm for salinity tolerance at the seedling stage and during plant ontogeny. **Journal of Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology)**, Bethesda, v.13, n.7, p.533-544, 2012.

HOLANDA, F. S. R.; MARCIANO, C. R.; PEDROTTI, A.; AGUIAR, J. F. de; SANTOS, V. P. 2001. **Recuperação de áreas com problemas de salinização**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p. 57-61

ISLA. **Informativo da Isla Sementes: Todo o sabor do quiabo**. Ed. 36. São Paulo: 01/2006.

MARTINS, SILVANA SOUZA; PEREIRA, MARCELO DE CAMPOS ; LIMA, MERIDIANA ARAUJO GONÇALVES ; QUEIROZ, ADELMO ALVES DE I ; SILVA, SIBERY DOS ANJOS BARROS E. **Morfofisiologia da cunhã cultivada sob estresse salino** **Morphophysiology of Butterfly Pea under salt stress** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.1, p.13-24 jan/mar, 2012 <http://www.rbspa.ufba.br> ISSN 1519 9940

PAES, H. M. F.; ESTEVES, B. S.; SOUSA, E. F. Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 256-261, 2012.

PANIGRAHIA, P.; SAHU N.N. Evapotranspiration and yield of okra as affected by partial root-zone furrow irrigation. **International Journal of Plant Production**, Gorgan, v. 7, n. 1, 2013.

PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, New York, v.60, n.3, p.324-349. 2005.

RIBEIRO, M.R.; FREIRE, F.J. & MONTENEGRO, A.A.A. Solos halomórficos no Brasil: **Ocorrência, gênese, classificação, uso e manejo sustentável**. In: CURI, N.; MARQUES, J.J.; GUILHERME, L.R.G.; LIMA, J.M.; LOPES, A.S. & ALVAREZ V., V.H., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. v.3. p.165-208.

SAEG. SAEG: **sistema para análises estatísticas, versão 9.1**. Viçosa: UFV, 2007.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; MIGUEL, D. S. Respostas de plantas de pepino à salinidade da água de Irrigação. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 03, n. 03, p.94– 102, 2010.

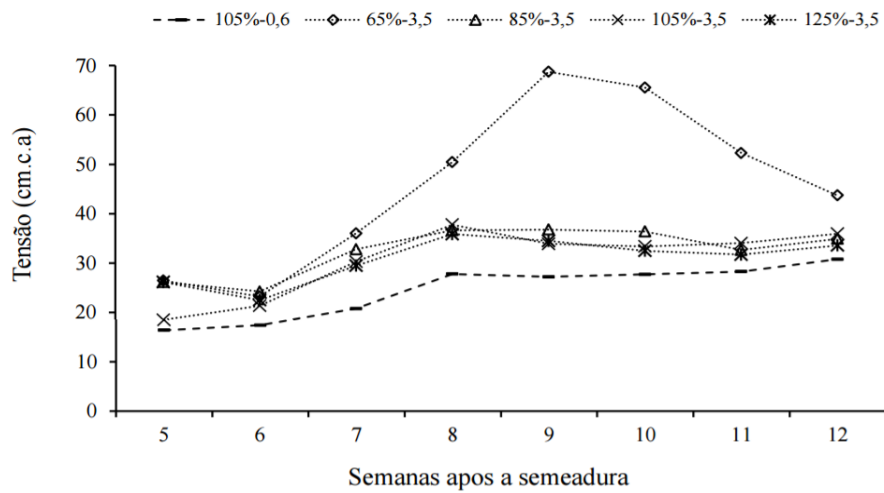


Gráfico 1. Tensão média da água do solo, medida semanalmente na camada de 0-50 cm no período entre a 5ª e à 12ª semana após a semeadura do quiabeiro Santa Cruz 47, nos tratamentos L0-105%-0,6; L1-65%-3,5; L2-85%-3,5; L3-105%-3,5 e L4-125%-3,5.

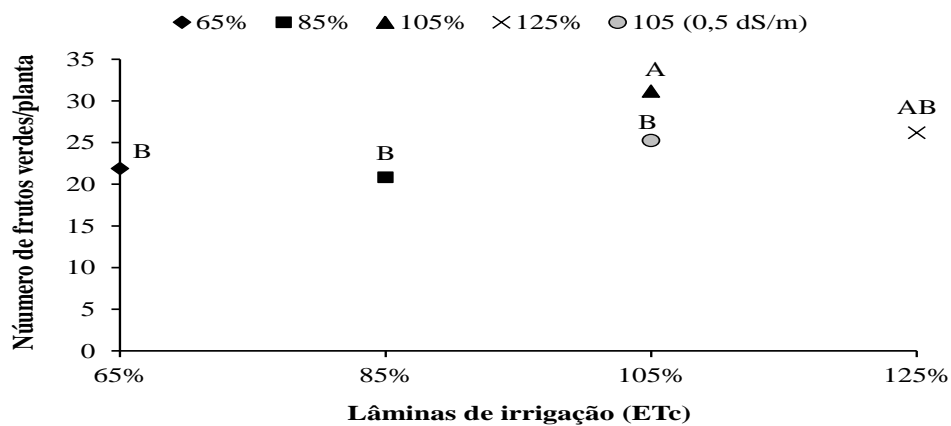


Gráfico 2. Número de frutos verde do quiabeiro Santa Cruz 47 em função das lâminas de irrigação corresponde a água de baixa salinidade (0,6 dS m-1) a 105% em relação a ETc (L0) e demais lâminas, (L1, L2, L3 e L4) com água de alta salinidade (3,5 dS m-1), correspondentes a 65, 85, 105 e 125% em relação a ETc. Mossoró-RN.

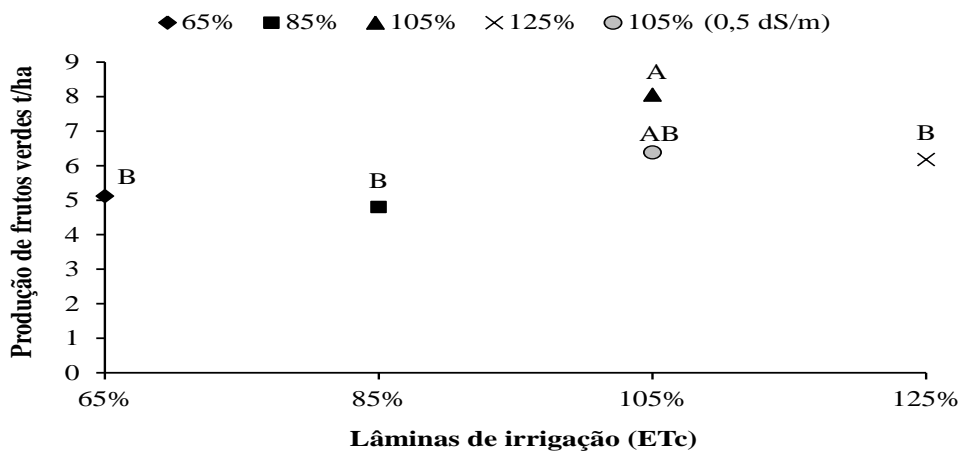


Gráfico 3. Produção de frutos verdes de quiabeiro em função das lâminas de irrigação e da salinidade. Mossoró-RN.