

CRESCIMENTO DO PORTA-ENXERTO 'MORADA' DE GRAVIOLA EM CONDIÇÕES DE SALINIDADE

REGINALDO GOMES NOBRE¹; PEDRO DANTAS FERNANDES²; HANS RAJ GHEYI³;
FRANCISCO JOSÉ DE SEIXAS SANTOS⁴; MARCELO TAVARES GURGEL⁵; IDELFONSO
LEANDRO BEZERRA⁶

Escrito para apresentação no
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

RESUMO: O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação no viveiro da Embrapa – Agroindústria Tropical, localizado no município de Pacajus – CE, durante o período de janeiro a julho de 2001. Foi estudado o efeito de diferentes concentrações de sais na água de irrigação – CEa (0,5, 1,5, 2,5, 3,5, 4,5 e 5,5 dS m⁻¹) sobre a produção de porta enxerto de graviola (*Annona muricata* L.) tipo 'Morada'. A água de irrigação foi preparada mantendo-se proporção equivalente a 7:2:1, entre Na:Ca:Mg, respectivamente; o delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições, 54 plantas por parcela. Foram avaliados: número de folhas, altura de planta, diâmetro do caule e área foliar. Os resultados indicam que se pode usar água com até 1,5 dS m⁻¹ de condutividade elétrica na formação de mudas de graviola, sem ser afetado o crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Annona muricata*, salinidade, água de irrigação

GROWTH OF ROOTSTOCK MORADA OF SOURSOP UNDER SALINE CONDITION

ABSTRACT: The experiment was conducted under greenhouse conditions at EMBRAPA – Agroindustria Tropical, located in the municipality of Pacajus – CE during the period of January to July, 2001. The effects of different concentrations of salt in the irrigation water – EC (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 e 5.5 dS m⁻¹) on the production of rootstock of Soursop type 'Morada' were studied. The irrigation waters were prepared maintaining the equivalent proportion of 7:2:1 among Na:Ca:Mg, respectively; a completely randomized block design was used, with four replications each consisting of 54 plants. The variables appraised were: number of leaves, plant height, stem diameter and leaf area. The results obtained indicate that in seedling formation, water up to 1.5 dS m⁻¹ of electrical conductivity may be used.

KEYWORDS: *Annona muricata*, salinity, irrigation water

INTRODUÇÃO: A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma fruteira tropical originária da América Central e dos Vales Peruanos. Esta anonácea desenvolve-se bem no Nordeste brasileiro, pois encontra condições favoráveis de clima e solo (Araújo Filho et al., 1998), e segundo Junqueira et al. (1996), a aceitação por esta fruteira vem aumentando no Brasil, devido à crescente demanda por produtos derivados da fruta. Para Araújo Filho et al., (1998) apesar da importância atribuída à gravioleira, a ausência de plantios tecnificados tem resultado em baixos rendimentos (2000 kg ha⁻¹). A irrigação é uma das mais importantes tecnologias para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade de frutos, no entanto, o manejo inadequado da água de irrigação, mesmo de excelente qualidade, poderá causar salinização do solo (Pizarro, 1985) e inibir o crescimento das plantas, por reduzir o potencial osmótico da solução do solo, restringindo a disponibilidade de água e/ou por acumulação excessiva de íons nos tecidos vegetais, podendo, ainda, ocasionar toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional, ou ambas (Boursier & Lauchli, 1990). Portanto o estudo do comportamento das culturas de relevância para a região, quando submetidas aos efeitos do excesso de sais, é de suma importância, pois propicia o estabelecimento do grau de restrição das águas de irrigação (Lima, 1997). São poucos os trabalhos de pesquisa envolvendo estresse salino em gravioleira, sobretudo na região Nordeste. Ante a carência de

1- Eng. Agrônomo, Doutorando, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB, ,

2- Engenheiro Agrônomo, Professor do DEAg/CCT, , UFCG, CAMPINA GRANDE-PB

3- Eng. Agrônomo, Professor, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB

4- Eng. Agrônomo, Pesquisador, Meio Norte, Embrapa, Pacajus-CE

5- Eng. Agrônomo, Doutorando, , DEAg/CCT, Campina Grande-PB

6- Eng. Agrônomo, , , Campina Grande-PB

resultados de pesquisas com esta cultura, este trabalho se propôs estudar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre o crescimento de porta enxerto de gravioleira tipo Morada.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido no viveiro do Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical – Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), no Município de Pacajus, CE, de janeiro a julho de 2001. Foram estudados seis níveis de salinidade da água de irrigação, variando de 0,5 a 5,5 dS m⁻¹, denominados S1 a S6 (com incremento de 1,0 dS m⁻¹ entre os tratamentos) na produção de mudas de gravioleira tipo Morada. Foi utilizado o delineamento estatístico em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, cada uma composta de 54 plantas. Utilizaram-se, como recipientes, tubetes de plásticos (19 cm de altura e 6,3 cm de diâmetro), com uma capacidade de 288 cm³, perfurados na parte inferior para permitir a livre drenagem; os tubetes foram suspensos em bandejas apropriadas, cada uma com capacidade de 54 tubetes, instaladas sobre estruturas metálicas a 0,8 m de altura. O substrato para o enchimento dos recipientes era composto de uma mistura na proporção de 2:1:1 (base volume) de casca de arroz carbonizada, húmus de minhoca e palha de carnaúba, respectivamente, comumente utilizado para a produção de mudas de graviola pela Embrapa - CNPAT (Araújo Filho et al., 1998). Dados da análise química do substrato foram obtidos conforme métodos recomendados pela Embrapa (1997). As águas utilizadas na irrigação foram preparadas mediante adição de solução 1 N de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O à água de um poço tubular, de forma a se obter a CE de cada tratamento, com proporções equivalentes de 7:2:1 entre Na:Ca:Mg, relação esta predominante nas principais fontes de água, disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro, conforme Medeiros (1992). Foram efetuadas lavagens do substrato com 2L de água do respectivo tratamento, por bandeja, em cada aplicação, de forma a se obter uma CE da água de drenagem próxima à do respectivo tratamento. Foram utilizadas sementes do tipo Morada, obtidas no campo experimental de Pacajus da Embrapa - CNPAT, de formato e tamanho típico da espécie, sem sinais de pragas ou doenças. Estas foram previamente submetidas a um tratamento de quebra de dormência, com imersão por 15 minutos em vinagre de álcool e, depois, foram semeadas três por tubete, na posição vertical e profundidade de 2 cm (Santos, 2000). Irrigou-se diariamente ao final de cada tarde, com volume de água que proporcionasse, aproximadamente, 40% de drenagem. O crescimento do porta-enxerto foi avaliado aos 40, 65 e 80 dias após a emergência (DAE) da primeira plântula, utilizando quatro plântulas por repetição, com base nas variáveis: número de folhas (NF), altura da planta (AP) e diâmetro do caule (DC); aos 40 e 80 DAE avaliou-se a área foliar (AF). As variáveis foram avaliadas utilizando-se análise de variância simples e teste F ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) e os graus de liberdade relativos à salinidade foram desdobrados em componentes de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A salinidade da água de irrigação afetou significativamente ($p < 0,01$) o número de folhas, a altura da planta e o diâmetro do caule, nas três épocas estudadas (Tabela 1). Com base nos modelos matemáticos obtidos, verifica-se efeito linear da salinidade para NF e DC e quadrático para AP. Os decréscimos relativos por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação (CE), entre S1 e S6, aos 40, 65 e 80 DAE, foram respectivamente de 46,4, 69,7 e 77,3% para NF, 40,4, 58,2 e 58,6% para AP e 29,3, 44,7 e 48,9% para DC. Com base nestes resultados, observa-se que a intensidade aumentou no período compreendido entre 40 e 65 DAE, mais do que entre 65 e 80 DAE, indicando uma adaptação das plantas ao estresse salino, ao longo do tempo. Segundo Ayers & Westcoot (1991), o aumento da pressão osmótica do substrato atua de forma negativa sobre o processo fisiológico, reduzindo a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática e o alongamento celular, tendo como consequência a redução no crescimento e desenvolvimento da cultura. Pelos dados referentes a NF, AP e DC, pode-se notar serem as folhas mais sensíveis à salinidade, com maiores reduções por aumento unitário da CE, o que está de acordo com observações de Fageria (1989), segundo o qual dentre as adaptações morfológicas mais comuns nas plantas sob estresse hídrico e salino estão a redução do tamanho e do número de folhas, uma forma de reduzir a perda de água por transpiração. Silva (1997) e Santos (2000) observaram também decréscimo na emissão de folhas em gravioleira, com o aumento de salinidade. O estresse salino afetou significativamente ($p < 0,01$) a área foliar nas duas épocas de avaliação, com efeito quadrático e decrescente (Figura 1). Conforme as respectivas equações de regressão, no nível S6 ocorreram reduções de 78,72 e 94,22% aos 40 e 80 DAE, respectivamente, em relação a S1. Nota-se em função

dos decréscimos que a gravioleira tipo Morada aumenta sua sensibilidade aos sais com o passar do tempo, atingindo aos 80 DAE reduções superiores a 50% na área foliar já no tratamento S3. Segundo Sultana et al. (2002), provavelmente o decréscimo da área foliar e da fotossíntese decorre da diminuição do volume de células, contribuindo, de certo modo, para a adaptação da cultura à salinidade.

Tabela 1. Número de folhas (NF), altura de planta (AP) e diâmetro do caule (DC) da gravioleira, aos 40, 65 e 80 dias após a emergência (DAE) da primeira plântula, em razão da salinidade da água de irrigação, medida pela condutividade elétrica.

CE	NF	AP	DC	NF	AP	DC	NF	AP	DC
	40 DAE			65 DAE			80 DAE		
	Nº	cm	Cm	Nº	cm	cm	Nº	cm	cm
S ₁ (0,50 dS m ⁻¹)	6,48	16,46	0,24	10,52	23,83	0,32	13,90	29,70	0,40
S ₂ (1,50 dS m ⁻¹)	5,86	14,93	0,22	10,13	20,53	0,28	12,81	25,65	0,35
S ₃ (2,50 dS m ⁻¹)	5,36	13,05	0,20	9,00	17,04	0,26	11,06	21,44	0,31
S ₄ (3,50 dS m ⁻¹)	4,75	12,33	0,20	7,25	14,75	0,23	6,50	16,61	0,26
S ₅ (4,50 dS m ⁻¹)	4,13	10,22	0,17	5,00	12,09	0,20	6,25	14,98	0,25
S ₆ (5,50 dS m ⁻¹)	3,44	10,07	0,17	3,50	9,91	0,17	3,00	12,44	0,20
Equações de regressão	$Y_{(NF)} = -0,6024x + 6,8145$ $R^2 = 0,998^{**}$			$Y_{(NF)} = -1,4923x + 12,043$ $R^2 = 0,961^{**}$			$Y_{(NF)} = -2,2495x + 15,669$ $R^2 = 0,957^{**}$		
	$Y_{(AP)} = 0,107x^2 - 1,98x + 17,5$ $R^2 = 0,982^{**}$			$Y_{(AP)} = 0,159x^2 - 3,73x + 25,7$ $R^2 = 0,999^{**}$			$Y_{(AP)} = 0,319x^2 - 5,43x + 32,6$ $R^2 = 0,994^{**}$		
	$Y_{(DC)} = -0,0136x + 0,2389$ $R^2 = 0,975^{**}$			$Y_{(DC)} = -0,0277x + 0,3236$ $R^2 = 0,994^{**}$			$Y_{(DC)} = -0,0381x + 0,4083$ $R^2 = 0,978^{**}$		

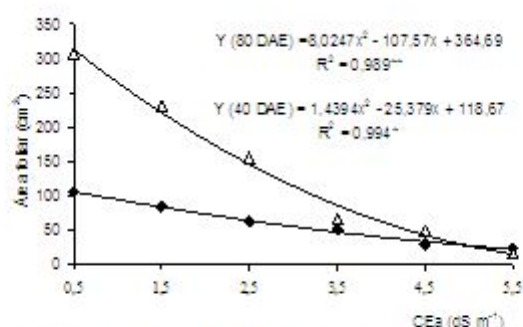


Figura 1. Área foliar da gravioleira, aos 40 e 80 dias após a emergência (DAE) da primeira plântula, em razão da salinidade da água de irrigação, medida pela condutividade elétrica.

CONCLUSÕES: O incremento da CE acima de 0,5 dS m⁻¹ promove decréscimo do vigor em termos de número de folhas, altura de planta, diâmetro do caule e área foliar, sendo esta última a variável mais sensível à salinidade. Pode-se usar água com até 1,5 dS m⁻¹ de condutividade elétrica na produção de mudas de gravioleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO FILHO, G. C.; ANDRADE, M. S.; CASTRO, F. de A.; SÉ, F. T. Instruções técnicas para o cultivo de gravioleira. Fortaleza: Embrapa - CNPAT, 1998. 20 p. (Instruções técnicas, 2).

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB. 1991. 218p. (Estudos da FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado).

BOURSIER, P.; LAUCHLI, A. Growth responses and mineral nutrient relations of salt-stressed sorghum. Crop Science, Madison, v. 30, p. 1226-1233, 1990.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual e métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 297p.

FAGERIA, N. K. Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: EMBRAPA/DPU, 1989. 425p. (EMBRAPA-CNPAF. Documento, 18).

JUNQUEIRA, N. T. V.; CUNHA, M. M. da; OLIVEIRA, M. A. S. Graviola para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1996. 67p.il. (FRUPEX).

LIMA, L. A. Efeito de sais no solo e na planta. In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. (ed). Manejo e controle da salinidade na agricultura. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p. 113-136.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB e CE. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

PIZARRO, F. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Madrid. Editora Agrícola Española, S. A. 1985. 542p.

SANTOS, F. J. de S. Produção de mudas de pé franca de graviola (*Annona muricata* L.) irrigadas com água de diferentes qualidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola/UFC, 2000. p. 166-168.

SILVA, D. A. Efeitos de fontes e níveis de salinidade sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de graviola (*Annona muricata* L.). 1997. 64 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solos) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1997.

SULTANA, N.; KEDA, T.; KASHEM, M. A. Effect of seawater on photosynthesis and matter accumulation in developing rice grains. *Photosynthetica*, Prague, v. 40, n. 1, p. 115-119, 2002.