

CRESCIMENTO DE ‘TAHITI’ ENXERTADA EM CITRANDARINS SOB SALINIDADE DA ÁGUA NA PREFLORAÇÃO

Ericles David da Silva Nunes¹, Tainá Alves da Silva¹, Marcos Eric Barbosa Brito², Darvina Santana Souza¹, Gabriel Oliveira Martins³, Ivens Hungria da Conceição¹

RESUMO: A salinidade é um dos fatores que mais concorre para a redução do crescimento e produção das culturas, em especial àquelas consideradas sensíveis, porém, o uso de materiais tolerantes pode dirimir este problema. Assim, objetivou-se estudar o crescimento da limeira ácida ‘Tahiti’ enxertada em citrandarins sob condições de estresse salino. Para tanto, foi realizado um experimento na Universidade Federal de Sergipe - UFS, Campus do Sertão, SE, compreendendo a aplicação de estresse salino em combinações copa/porta-enxerto de citros na fase de prefloração do primeiro ano, com estresse no período de 30 a 90 dias após transplante (DAT), considerando as condições naturais de balanço hídrico. Com isso, estudaram-se dois fatores, três níveis de salinidade da água irrigação (0,14, 2,4 e 4,8 dS m⁻¹), que foram aplicados em 05 combinações entre a limeira ácida ‘Tahiti’ como copa e cinco variedades, sendo o limoeiro Cravo Santa Cruz, três citrandarins e a tangerineira Sunki Tropical, todos provenientes do programa de melhoramento genético de citros, PMG – Citros, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo repetidos em quatro blocos, com uma planta por parcela, perfazendo 60 parcelas. Avaliou-se, aos 90 DAT, o crescimento das plantas. A salinidade não reduziu, significativamente, o crescimento das variedades de citros; A tangerineira ‘Sunki Tropical’ é o porta-enxerto que confere maior crescimento inicial a lima ácida ‘Tahiti’.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrus spp.*, diâmetro de caule, águas salinas

GROWTH OF TAHITI GRAFTED ON CITRUS CITRANDARINS UNDER SALINE WATER DURING PREFLORATION STAGE

¹ Acadêmico(a) de Agronomia, UFS/Campus Sertão, Nossa Senhora da Glória – Sergipe.

² Doutor, Professor Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus Sertão, Nossa Senhora da Glória – Sergipe. Bolsista de produtividade do CNPq, e-mail: marcosericbb@yahoo.com.br.

³ Engenheiro Agrônomo da Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco - ADAGRO, Garanhuns, Pernambuco, e-mail: gaengro@yahoo.com.br

ABSTRACT: Salinity is one of the factors that most contributes to the reduction of crop growth and production, especially those plants considered sensitive, but the use of tolerant materials can solve this problem. Thus, this work aimed to study the growth of 'Tahiti' acid lime grafted on citrus fruits under saline stress conditions. For it, an experiment was carried out at the Federal University of Sergipe - UFS, Sertão Campus, SE, comprising the application of saline stress in citrus scion-rootstock combinations during pre-flowering phase in first year, with stress in the period from 30 until 90 days after transplantation (DAT), considering the natural conditions of water balance. Thus, two factors were studied, three salinity levels of irrigation water (0.14, 2.4 and 4.8 dS m⁻¹), which were applied in 05 combinations between the 'Tahiti' acid lime as scion and five varieties, being the 'Cravo Santa Cruz' lime tree, three citrandarins and the Sunki tropical, all coming from the citrus breeding program, PMG - Citros, from Embrapa Cassava and Fruit, being repeated in four blocks, with one plant per plot, making 60 plots. Salinity did not significantly reduce the growth of citrus varieties; The 'Sunki Tropical' mandarin is the rootstock that gives the highest initial growth to the 'Tahiti' acid lime.

KEYWORDS: *Citrus* spp., stem diameter, saline waters.

INTRODUÇÃO

O crescimento, desenvolvimento e a produção de culturas, sob condições de salinidade da água ou do solo, tende a ser reduzido, notadamente em plantas que possuem sensibilidade ao aumento da concentração de sais, como os citros (Mass, 1993). Tais efeitos são decorrentes de fatores de ordem osmótica, que reduz o potencial hídrico e capacidade de absorção de água pelas plantas, como os de ordem iônica, relativos a efeito de íons específicos, como o Na, o Cl e o B, além do desbalanço nutricional (Richards, 1954).

Todavia, a salinidade, tanto no solo quanto na água, é comum em regiões áridas e semiáridas, o que é decorrente do balanço hídrico negativo que ocorre nestas regiões (Qadir et al., 2007; Resende et al., 2009). Assim, para viabilizar o cultivo, em especial sob condições de irrigação, deve-se buscar alternativas que garantam a produção e o uso sustentável dos recursos hídricos disponíveis.

Nas alternativas para o cultivo de citros sob irrigação com águas de qualidade inferior, destaca-se o uso de porta-enxertos tolerantes, já que o efeito da salinidade é variável com a espécie, o genótipo e a fase de desenvolvimento (Brito et al., 2015; Barbosa et al., 2017).

Na identificação da tolerância dos genótipos, pode-se adotar várias estratégias, entre estas, estudar o crescimento das plantas (Brito et al., 2015), permitindo identificar o percentual de redução ocasionado pelo aumento da concentração de sais.

Assim, objetivou-se estudar o crescimento da limeira ácida ‘Tahiti’ enxertada em novas variedades de citros sob irrigação com três tipos de água na fase de prefloração do primeiro ano de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda experimental do Campus do Sertão, da Universidade Federal de Sergipe, a qual fica localizada no município de Nossa Senhora da Glória, no alto sertão sergipano, onde se tem, predominantemente, o clima semiárido quente e seco, com precipitação média de 750 mm e temperatura média anual de 24 °C.

Usou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com esquema fatorial composto por dois fatores: a. Três tipos de água (salinidade), relativas às águas proveniente do Rio São Francisco, condutividade elétrica (CEa) de 0,14 dS m⁻¹, água de poço tubular diluída até a CEa de 2,4 dS m⁻¹ e água de poço tubular diluída até a CE de 4,8 dS m⁻¹, iniciando-se aos 30 dias após a transplante (DAT) das mudas em lisímetros, e perdurando durante o período de prefloração. b. Cinco combinações copa/porta-enxerto (genótipos), relativos à limeira ácida ‘Tahiti’ enxertada em cinco variedades de porta-enxerto, todos provenientes do programa de melhoramento genótipos de Citros (PMG-Citros) da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo eles o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (LCRSTC), os citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’ e, ainda a tangerineira ‘Sunki Tropical’.

Unindo-se os fatores, tem-se, como resultados, 15 tratamentos (3 tipos de água salina x 5 combinações copa/porta-enxerto), repetidos em 4 blocos, sendo cada parcela constituída por uma planta útil, totalizando 60 parcelas.

As águas de irrigação foram preparadas a partir da diluição de água proveniente de poço tubular localizado no município de Nossa Senhora da Glória, e que possuía uma condutividade elétrica da água (CEa) de 15,0 dS m⁻¹, aferidas com uso de condutivímetro. E as mudas de cada genótipo de citros enxertada com a limeira ácida ‘Tahiti’ foram obtidas junto ao viveiro de produção de mudas Tamafe, seguindo recomendações para produção de mudas certificadas.

As irrigações com os tipos de água foram realizadas diariamente, com uso de sistema de irrigação por gotejamento instalado nos lisímetros, sendo o manejo da irrigação realizado pelo

método do balanço hídrico. Todas as demais práticas culturais foram baseadas nas recomendações propostas em Mattos Junior et al., (2005).

Aos 90 dias após o transplante (DAT) avaliou-se o crescimento em diâmetro de caule medido na base do porta-enxerto (DCPE), diâmetro de caule medido no ponto de enxertia (DCPENx), diâmetro de caule da copa (DCCopa), medido três centímetros acima do ponto de enxertia, e o número de folhas (NF), sendo processado, ainda, as taxas de crescimento absoluto dessas variáveis, considerando o intervalo de 30 a 90 DAT (Taiz et al., 2017).

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizado o teste de médias (Tukey até 5% de probabilidade) para os fatores combinação copa/porta-enxerto tipos de água (salinidade), usando o SISVAR 5.6 (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento das plantas de citros, até os 90 dias após o transplante, não foi afetado pela interação entre a salinidade e as combinações copa/porta-enxerto de citros (genótipos) (Tabela 1), verificando-se, apenas, diferenças entre os genótipos no crescimento em número de folhas. Não sendo observado, ainda, efeito isolado da salinidade sobre as variáveis de crescimento estudadas, fato que pode estar relacionado com o tempo de estresse, já que foram apenas 60 dias sob irrigação com águas salobras.

Tabela 1. Resumo da análise de variância relativa ao diâmetro de caule de porta-enxerto (DCPE) (mm), diâmetro de caule no ponto de enxertia (DCPENx) (mm), diâmetro de caule da copa (DCCopa), número de folhas (NF), aos 90 dias após o transplante das combinações copa/porta-enxertos (genótipo) de citros sob os tipos de água (Salinidade) na prefloração. Nossa Senhora da Glória, SE, 2019.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio			
		DCPE	DCPENx	DCCopa	NF [‡]
Bloco	3	2.29 ^{ns}	3.42 ^{ns}	4.23 ^{ns}	5.85 ^{ns}
Genótipo (Gen)	4	6.62 ^{ns}	2.68 ^{ns}	2.24 ^{ns}	9.58*
Salinidade (Sal)	2	6.08 ^{ns}	9.66 ^{ns}	1.89 ^{ns}	3.22 ^{ns}
Gen x Sal	8	5.24 ^{ns}	4.67 ^{ns}	2.03 ^{ns}	2.67 ^{ns}
Erro		4.05	6.00	2.42	2.99
CV (%)		11,67	12,84	11,55	13,01
Média		17,24	19,08	13,47	13,28 (179,05)

ns = não significativo; * e ** significativos aos níveis de 5 % e 1 %, respectivamente; CV = Coeficiente de variação; GL= grau de liberdade. [‡]médias transformadas em $\sqrt{(x + 1)}$

Correspondente as taxas de crescimento absoluto, assim como nas variáveis que deram origem às mesmas, constata-se, apenas, diferenças entre as combinações copa/porta-enxerto na taxa de crescimento absoluto em número de folhas (TCANF) (Tabela 2), assim como observado no crescimento em número de folhas, o que denota o potencial da variável em permitir a diferenciação entre as combinações, mesmo sendo uma mesma variedade copa.

Tabela 2. Resumo da análise de variância relativa as taxas de crescimento absoluto em diâmetro de caule de porta-enxerto (TCADCPE) (mm), diâmetro de caule no ponto de enxertia (TCADCPEnx) (mm), diâmetro de caule da copa (TCADCCopa) e número de folhas (TCANF), aos 90 dias após o transplante das combinações copa/porta-enxertos (genótipo) de citros sob os tipos de água (Salinidade) na prefloração. Nossa Senhora da Glória, SE, 2019.

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		TCADCPE	TCADCPEnx	TCADCCopa	TCANF [‡]
Bloco	3	0.00146 ^{ns}	0.00295 ^{ns}	0.00102 ^{ns}	0.03364 ^{ns}
Genótipo (Gen)	4	0.00019 ^{ns}	0.00063 ^{ns}	0.00009 ^{ns}	0.18764*
Salinidade (Sal)	2	0.00012 ^{ns}	0.00062 ^{ns}	0.00010 ^{ns}	0.03179 ^{ns}
Gen x Sal	8	0.00069 ^{ns}	0.00130 ^{ns}	0.00016 ^{ns}	0.06508 ^{ns}
Erro		0.00107	0.00145	0.00042	0.07015
CV (%)		45,17	46,64	37,09	16,63
Média		0,07	0,08	0,06	1,59 (1,61)

ns = não significativo; * e ** significativos aos níveis de 5 % e 1 %, respectivamente; CV = Coeficiente de variação; GL= grau de liberdade. [‡]médias transformadas em $\sqrt{(x+1)}$

O maior número de folhas foi observado nas plantas de tangerineira ‘Sunki Tropical’ do citrandarin ‘San Diego’, já o menor crescimento em número de folhas foi observado nas plantas do citrandarin ‘Índio’ (Tabela 3). Comportamento semelhante foi observado na taxa de crescimento absoluto em número de folhas (TCANF), porém, a maior taxa de crescimento foi observada na tangerineira ‘Sunki Tropical’, com um aumento em mais de 2 folhas por dia no intervalo de 30 a 90 DAT e o menor crescimento foi constatado no citrandarin ‘Índio’, no qual se constatou um aumento em 1,06 folha, diariamente.

Tabela 3. Testes de comparações de média, Tukey (p<0,05), entre as combinações copa/porta-enxerto de citros (Genótipos) relativo a Fluorescência mínima do tecido vegetal iluminado (Fo’) e entre níveis de salinidade para o coeficiente de extinção fotoquímico pelo modelo Lake (qL) estudados aos 90 dias após o transplante. Nossa Senhora da Glória, SE, 2019.

Genótipos	NF [‡]	TCANF [‡]
LCRSTC	174,75 ^{ab}	1,68 ^{ab}
Citrandarin Índio	143,75 ^b	1,06 ^b
Citrandarin Riverside	179,00 ^{ab}	1,44 ^{ab}
Citrandarin San Diego	196,75 ^a	1,77 ^{ab}
Tangerineira Sunki Tropical	201,00 ^a	2,09 ^a

Médias seguidas da mesma letra minúscula entre linha não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey (p<0,05). LCRSTC = limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’. [‡]médias transformadas em $\sqrt{(x+1)}$

Segundo Brito et al. (2008), os porta - enxerto diferem em seu vigor, caracterizando indivíduos com um maior desenvolvimento vegetativo que outros, como foi observado neste trabalho no número de folhas das plantas avaliadas.

CONCLUSÕES

A salinidade não reduziu, significativamente, o crescimento das variedades de citros;

A tangerineira ‘Sunki Tropical’ é o porta-enxerto que confere maior crescimento inicial a lima ácida ‘Tahiti’.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R. C. A.; BRITO, M. E. B.; SÁ, F. V. S.; SOARES FILHO, W. S.; FERNANDES, P. D.; SILVA, L. A. Gas exchange of citrus rootstocks in response to intensity and duration of saline stress. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 38, n. 2, p. 725-738, 2017.

BRITO, L. T. DE L.; MOURA, M. S. B. DE; GAMA, G. F. B. (Ed.). *Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro*. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007. 181 p BRITO, M.E.B. et al. Sensibilidade de variedades e híbridos de citrange à salinidade na formação de porta-enxertos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.3, n.4, p 343-353, 2008.

BRITO, M.E.B.; SILVA, E. C. B. DA; FERNANDES, P. D.; SOARES FILHO, W. DOS S.; COELHO FILHO, M. A.; SÁ, F. V.S.; MELO, A. S. DE; BARBOSA, R.C.A. Salt balance in the substrate and growth of “Tahiti” acid lime grafted onto ‘Sunki’ mandarin hybrids under salt stress. *Australian Journal of Crop Science*, v.9, p. 954-961, 2015.

FERREIRA, D. F. *Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons*. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

MAAS, E. V. *Salinity and citriculture*. *Tree Physiology*, Durham, v.12, n.12, p.195-216, 1993.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D. de; PIO, R.S; POMPEU JUNIOR, J. *Citros*, Campinas, Instituto Agronômico e Fundag, 2005, 929p.

QADIR, M.; OSTER, J.D.; SCHUBERT, S.; NOBLE, A.D.; SAHRAWAT, K.L. Phytoremediation of sodic and saline-sodic soils. *Advances in Agronomy*, v.96, p.197-247, 2007.

RESENDE, R. S.; CRUZ, M. A. S.; AMORIM, J. R. A. de. Atlas de qualidade da água subterrânea no estado de sergipe com fins de irrigação. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 46 p.

RICHARD L.A, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Édit. US Department of Agriculture, Agricultural Handbook n. 60, Washington (USA), 160 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Porto Alegre: ArtMed, 6ª ed. 888p., 2017.