

Índices de crescimento do cajueiro anão precoce irrigado com águas salinas na frutificação

Paulo Torres Carneiro¹ - UFCG
Rossini Daniel² - UFCG
Arlington Ricardo R. de Oliveira² - UFCG
Ariadne Soares Meira³ - UFCG
Pedro Dantas Fernandes⁴ - UFCG
Hans Raj Gheyi⁴ - UFCG
Hugo Orlando Carvalho Guerra⁴ - UFCG

1. Resumo

Em geral, o crescimento e desenvolvimento das frutíferas são intensamente afetados pelo excesso de sais solúveis e sódio trocável na zona radicular, sobretudo em regiões semi-áridas, pelas suas condições climáticas favorecerem a ocorrência desses problemas. Testaram-se os efeitos de cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa: 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 dS m⁻¹, a 25 °C) sobre índices de crescimento do clone CCP-76 do cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) sob estresse salino na frutificação, num experimento em blocos casualizados, com três repetições. Avaliaram-se altura de planta, número de folhas, diâmetro de caule e área foliar. A utilização de águas de 1,31, 1,87, 0,64 e 1,27 dS m⁻¹ de condutividade elétrica, na irrigação, favorecem o crescimento das plantas em altura, diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar, respectivamente, no final do primeiro ciclo de produção do clone CCP76 de cajueiro anão precoce.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., condutividade elétrica, irrigação

2. Introdução

O cajueiro, botanicamente classificado como *Anacardium occidentale* L., pertence à família Anacardiaceae; pertencem a essa família cerca de 60 a 70 gêneros e 400 a 600 espécies; dos tipos genéticos mais conhecidos se destacam o “cajueiro comum” e o cajueiro anão precoce (Lima, 1988). O cultivo do caju é uma atividade de maior importância econômica e social para o Nordeste brasileiro, pois, além de empregar grande contingente de pessoas, participa de forma expressiva na geração de divisas externas. A atividade se concentra na região Nordeste, sendo o Ceará, o Piauí e o Rio Grande do Norte os maiores produtores de castanha de caju, responsáveis por mais de 97% da produção brasileira. A exploração do cajueiro se tornou ainda maior após a obtenção de materiais genéticos melhorados e a utilização de irrigação, entretanto, o uso inadequado da irrigação em áreas semi-áridas, predominantes no Nordeste brasileiro, tem sido um fator a ocasionar salinização de solos (Audry & Suassuna, 1995). No Brasil, são aproximadamente nove milhões de hectares, cobrindo sete Estados. Na Bahia, está a maior área de solos afetados por sais do país (em torno de 44% do total), seguido pelo Ceará, que representa 25,5% (Fageria & Gheyi, 1997). Na Bahia, está a maior área de solos afetados por sais do país (em torno de 44% do total), seguido pelo Ceará, que representa 25,5% (Fageria & Gheyi, 1997). A salinidade, segundo Shannon (1997), reduz o crescimento e o desenvolvimento das plantas por efeito osmótico, ocasionando estresse hídrico, e também por problemas de íons específicos. O estresse salino, conforme Izzo et al. (1991), representa um dos mais sérios fatores a limitar o crescimento e a produção das culturas, induzindo modificações

¹ Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: ptcarneiro@yahoo.com.br

² Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. ricardo75jp@hotmail.com

³ Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. ariadnesm_eng@hotmail.com

⁴ Prof., Doutor, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: pdantas@deag.ufcg.edu.br; hans@deag.ufcg.edu.br; hugo_carvalho@hotmail.com

morfológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores. Maas & Hoffmann (1977) e Maas (1986), todavia, reportam a existência de uma grande variabilidade de comportamento entre as culturas em relação aos limites de tolerância à salinidade; dentro de uma mesma espécie, pode haver variações entre genótipos e, ainda, para um mesmo genótipo, o nível de tolerância pode variar entre fases de desenvolvimento. Apesar do conhecimento dos efeitos nocivos da salinidade sobre as frutíferas e da relevância socioeconômica da cajucultura para o Nordeste, poucos trabalhos de pesquisa foram realizados com cajueiro (Meireles, 1999; Ferreira et al., 2000; Viégas et al., 2001; Carneiro et al., 2002; Carneiro et al., 2004), todos eles investigando os efeitos da salinidade na formação de porta-enxertos; apenas dois trabalhos foram encontrados (Meireles, 1999; Bezerra et al., 2002) abrangendo a fase de enxertia do cajueiro, mas restringindo-se à formação de mudas enxertadas. Dentro deste contexto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre índices de crescimento do clone CCP76 de cajueiro anão precoce na frutificação.

3. Material e Métodos

O experimento foi realizado em ambiente protegido da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEAg), do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus I, em Campina Grande, PB (7°15'18" S, 35°52'28" W, 550 m), em vasos plásticos com capacidade para 150 L, perfurados na base para permitir lixiviação. Os vasos foram preenchidos com um material de solo franco arenoso, não salino e não sódico. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de salinidade, denominados S₁, S₂, S₃, S₄ e S₅, correspondendo, respectivamente, às condutividades elétricas da água de irrigação (CEa) de 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 dS m⁻¹, a 25 °C, delineados em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e três repetições, constituindo-se a parcela de duas plantas. As águas de irrigação foram preparadas pela adição de NaCl (sem iodo) à água do sistema de abastecimento local, multiplicando-se o valor desejado da condutividade elétrica (dS m⁻¹) por 640, conforme Richards (1954). As irrigações, por gotejamento, foram efetuadas a cada três dias no início da manhã, 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: $[VI=(VA-VD)/(1-FL)]$, sendo VI o volume de água a ser aplicado na irrigação, VA e VD os volumes de água aplicado e drenado na irrigação anterior (mL). Aplicaram-se os tratamentos salinos do início da formação dos frutos ao final da frutificação. As plantas submetidas ao estresse salino nesta fase de desenvolvimento foram irrigadas com água de menor salinidade (0,8 dS m⁻¹) nas épocas de crescimento vegetativo e floração. Deste modo, ao final do primeiro ciclo de produção, avaliou-se a altura e diâmetro das plantas, número de folhas e área foliar. Os dados obtidos foram analisados por meio de análise de variância com teste 'F' (Ferreira, 2000). Realizou-se análise de regressão polinomial, por ser salinidade um fator de natureza quantitativa.

4. Resultados e Discussão

Houve efeito significativo da salinidade da água de irrigação sobre a altura das plantas - AP (p < 0,01), diâmetro caulinar - DC (p < 0,05), número de folhas - NF (p < 0,01) e área foliar - AF (p < 0,01) (Tabela 1). Segundo os modelos matemáticos obtidos, a condutividade elétrica da água de irrigação reduziu de forma quadrática a altura de planta (p < 0,05), o diâmetro de caule (p < 0,05), o número de folhas (p < 0,05) e a área foliar (p < 0,01) (Figuras 1A, B, C e D), com taxas de variação, entre o menor (S₁) e o maior nível de salinidade (S₅), de 10,61, 5,73, 60,88 e 63,25%, respectivamente, e pontos de máximos em 1,31 dS m⁻¹, para AP (167,33 cm), 1,87 dS m⁻¹, para DC (35,78 mm), 0,64 dS m⁻¹, para NF (687,38 folhas), e 1,27 dS m⁻¹, para AF (380,22 dm²). Resultados semelhantes foram observados por Meireles (1999), Bezerra et al. (2002), Carneiro et al. (2002) e Carneiro et al. (2004) ao avaliarem a influência de diferentes níveis de CEa sobre o crescimento de clones de cajueiro anão, em que o aumento da salinidade da água de irrigação produziu decréscimo significativo na altura, diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar das plantas.

II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA
Bananeiras, 04 a 07 de dezembro de 2007

Tabela 1. Resumo de análise de variância e médias para altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) do clone CCP76 de cajueiro anão precoce irrigado com águas de diferentes concentrações de sais, no final do primeiro ciclo de produção

Fontes de Variação	GL	Valores de Quadrados Médios			
		AP	DC	NF	AF
Salinidade	4	175,82 **	3,80 *	94931,02 **	31332,20 **
Reg. Linear	1	586,09 **	7,56 *	327503,01 **	104332,52 **
Reg. Quadrática	1	111,39 *	6,05 *	23738,15 *	18345,45 **
Desvio Regressão	2	2,90 ^{ns}	0,79 ^{ns}	14241,45 ^{ns}	1325,41 ^{ns}
Bloco	2	7,34 ^{ns}	1,09 ^{ns}	5365,65 ^{ns}	729,60 ^{ns}
Resíduo	8	18,47	0,70	3629,11	378,37
CV	(%)	2,67	2,40	11,47	6,55

	Médias			
 cm mm folhas planta ⁻¹ dm ²
S ₁ (0,8 dS m ⁻¹)	166,18	34,93	653,67	363,62
S ₂ (1,6 dS m ⁻¹)	168,17	36,00	729,17	395,29
S ₃ (2,4 dS m ⁻¹)	164,00	35,83	541,67	338,92
S ₄ (3,2 dS m ⁻¹)	157,67	34,17	409,67	239,75
S ₅ (4,0 dS m ⁻¹)	149,33	33,33	291,00	146,53

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, ^{ns} não significativo

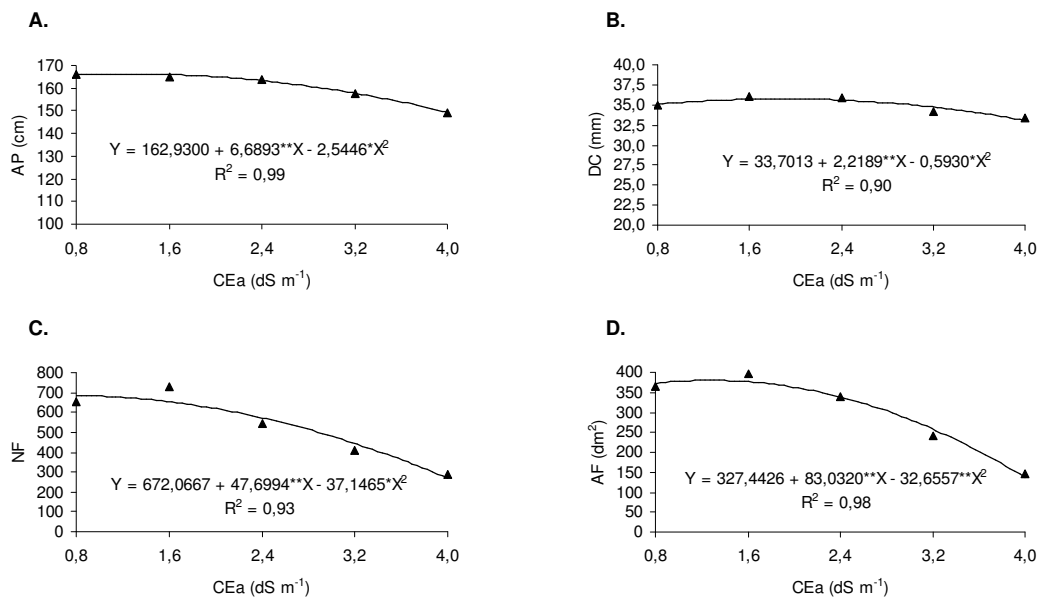


Figura 1. Altura de planta - AP (A), diâmetro de caule - DC (B), número de folhas - NF (C) e área foliar - AF (D) do clone CCP76 de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), no final do primeiro ciclo de produção

5. Conclusões

A utilização de águas de 1,31, 1,87, 0,64 e 1,27 dS m⁻¹ de condutividade elétrica, na irrigação, favorecem o crescimento das plantas em altura, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar, respectivamente, no final do primeiro ciclo de produção do clone CCP76 de cajueiro anão precoce.

6. Referências Bibliográficas

- AUDRY, P.; SUASSUNA, J.A. A qualidade da água na irrigação do tropico semi-árido – um estudo de caso. In: Seminário Franco-Brasileiro de Pequena Irrigação. Recife, Anais Recife:CNPq, SUDENE, 1995, p 147-153.
- BEZERRA, I.L.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D.; GURGEL, M.T.; NOBRE, R.G. Germinação, formação de porta-enxertos e enxertia de cajueiro anão-precoce, sob estresse salino. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.3, p.420-424. 2002.
- CARNEIRO; P.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L. Germinação e crescimento inicial de genótipos de cajueiro anão-precoce em condições de salinidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.2, p.199-206, 2002.
- CARNEIRO, P.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L.; VIANA, S.B.A. Salt tolerance of precocious drawf cashew rootstocks - physiological and growth indexes. Scientia Agricola, Piracicaba, v.61, n.1, p.9-16, 2004.
- FAGERIA, N. K.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético das culturas e seleção de cultivares. In: Gheyi, H. R.; Queiroz, J. E. & Medeiros, J. M. (ed). Manejo e controle da salinidade na agricultura. Campina Grande: UFPB-SBEA, 1997. p.363-383.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos, SP, p. 255-258.
- FERREIRA, O.S.; MATOS, N.N.; MENESES JÚNIOR, J.; BARROS, L. DE M.; LIMA JÚNIOR, A.; SILVEIRA, J.A.G. DA. Avaliação inicial da tolerância ao estresse salino em materiais de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) através de índices de crescimento. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 16, 2000, Fortaleza, Anais... Fortaleza: SBF, 2000. CD-Rom.
- IZZO, R. NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in maize seedlings as affected by increasing NaCl concentrations. Journal of Plant Nutrition, New York, v.14, p.687-699, 1991.
- Lima, V. de P.M.S. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil (BNB), 1988. 454p.
- MAAS, E.V. Salt tolerance of plants. Applied Agricultural Research, New York, v.1, p.12-26, 1986.
- MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - current assessment. Journal of Irrigation and Drainage Division of ASCE, New York, v.103, n.1R2, p.115-134. 1977.
- MEIRELES, A.C.M. Salinidade da água de irrigação e desenvolvimento de mudas de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.). Fortaleza: UFC, 1999. 60p. Dissertação de Mestrado
- 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)
- SHANNON, M.C. Adaptation of plants to salinity. Advances in Agronomy, San Diego, v.60, p.75-120, 1997.
- VIÉGAS, R.A.; SILVEIRA, J.A.G. DA; LIMA JÚNIOR, A.R. DE; QUEIROZ, J.E.; FAUSTO, M.J.M. Effects of NaCl-salinity on growth and inorganic solute accumulation in young cashew plants. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, p.216-222, 2001.