



¹ Extraído do Trabalho de Tese de Doutorado do primeiro autor apresentado à UFCG, financiado pelo CNPq

² Doutor em Irrigação e Drenagem, PDCE FAPEAL/UFAL/CAMPUS ARAPIRACA, Rodovia AL, Km 6,5, Caixa Postal 61, CEP 57340-970, Arapiraca, AL. E-mail: ptcarneiro@yahoo.com.br

³ Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: ricardo75jp@hotmail.com

⁴ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: mebbrito@yahoo.com.br

⁵ Doutor em Irrigação e Drenagem, PRODOC UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: fredalosoares@hotmail.com

⁶ Prof. Doutor, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB: E-mail: pdantas@deag.ufcg.edu.br; hans@deag.ufcg.edu.br

RESUMO: O aumento de sais solúveis no ambiente radicular, proveniente da água de irrigação, reduz a absorção e o transporte de elementos minerais essenciais para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Neste sentido, realizou-se este trabalho, objetivando-se estudar os efeitos da irrigação com águas salinas sobre os teores foliares de nutrientes e Na de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) na fase de frutificação. O ensaio foi delineado em blocos ao acaso, com cinco níveis de condutividade elétrica da água (CEa) de irrigação (CEa: 0,8, 1,6, 2,4, 3,2 e 4,0 dS m⁻¹ a 25 °C) e seis repetições. Águas acima de 0,8 dS m⁻¹ de salinidade provocaram redução nos teores de N, P e K e aumento nos teores de Cl e Na em folhas das plantas da espécie.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, condutividade elétrica, salinidade.

LEAVES' LEVELS OF NUTRIENTS AND Na FROM PRECOCIOUS DWARF CASHEW UNDER IRRIGATION WITH SALINE WATER

ABSTRACT: The increase of soluble salts in the root environment, coming from water irrigation, reduces the absorption and transport of essential mineral elements for the growth and development of plants. In this sense, took place this work, aiming to study the effects of irrigation with saline waters on the leaves' levels of nutrients and Na from the CCP76 dwarf cashew early clone plants (*Anacardium occidentale* L.) during the fruiting. The test was designed in blocks at random, with five levels of electrical conductivity of the water (ECw), irrigation (ECw: 0.8, 1.6, 2.4, 3.2 and 4.0 dS m⁻¹ to 25 °C) and six repetitions. Water up to 0.8 dS m⁻¹ salinity level caused a reduction in levels of N, P and K and increase in levels of Cl and Na the plants' leaves of the species.

Key-words: *Anacardium occidentale*, electrical conductivity, salinity

INTRODUÇÃO

A cajucultura emprega grande contingente de pessoas e gera divisas externas, tornando-se uma atividade de maior importância econômica e social para o Nordeste brasileiro. No Brasil, a atividade se concentra na região Nordeste, sendo o Ceará, o Piauí e o Rio Grande do Norte responsáveis por mais de 97% da produção interna de castanha de caju (AGRIANUAL, 2001). A utilização de clones de caju anão precoce e a prática da irrigação vêm se tornando fundamental para o estabelecimento de pomares mais produtivos (Cavalcanti Júnior & Chaves, 2001), entretanto, vale salientar, que o uso inadequado da irrigação em áreas semi-áridas tem ocasionado salinização de solos (Audry & Suassuna, 1995).

A salinidade provoca redução na absorção e no transporte de elementos minerais essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Dentre os efeitos dos sais sobre as plantas, o desequilíbrio nutricional constitui um importante componente do estresse salino. Em cajueiro anão precoce, o aumento da salinidade da água de irrigação causou incremento nos conteúdos foliares de Na e Cl (Bezerra et al., 2005); em goiabeira, o incremento da salinidade da água de irrigação provocou elevação nos teores foliares de Na e Cl e redução no teor foliar de K (Ferreira et al., 2001).

Apesar da relevância socioeconômica da cajucultura para o Nordeste e da magnitude dos problemas de salinidade na região, há, ainda, poucos estudos envolvendo os efeitos nocivos dos sais sobre a frutífera, sobretudo a partir da fase de enxertia. Assim, conduziu-se este trabalho, objetivando-se estudar os efeitos da irrigação com águas salinas sobre os teores foliares de nutrientes e Na de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido 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), compreendendo a fase de frutificação do primeiro ano de ciclo do clone CCP76 de cajueiro anão precoce. Montou-se o ensaio em vasos plásticos com dimensões de 0,70 m de altura e 0,55 m de diâmetro, 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 completamente ao acaso, com cinco tratamentos e seis repetições, constituindo-se a parcela experimental de uma planta.

As águas de irrigação foram preparadas pela adição de NaCl comercial (sem iodo) à água do sistema de abastecimento local, multiplicando-se o valor desejado da condutividade elétrica (dS m⁻¹) por 640 (Richards, 1954). As irrigações, por gotejamento, foram efetuadas a cada três dias e ao 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 (Eq. 1):

$$VI = (VA - VD)/(1 - FL) \quad (\text{Eq. 1})$$

sendo: VI, VA, VD - volume de água a ser aplicado na irrigação, volume de água aplicado e drenado na irrigação anterior, respectivamente (mL).

Os tratamentos foram aplicados após 330 dias do transplantio, estendendo-se por 90 dias, entre a formação do primeiro fruto e o final da frutificação do primeiro ano de ciclo; as plantas submetidas à irrigação com águas salinas nesta fase de estudo foram irrigadas com água de menor salinidade ($0,8 \text{ dS m}^{-1}$) nas épocas de crescimento vegetativo e floração.

A partir da fitomassa seca das folhas, que foi finamente triturada em moinho, foram determinados os teores de N, P, K, Cl e Na (Silva, 1999). Os dados obtidos foram analisados por meio de análise de variância com teste 'F' (Zimmermann, 2004), realizando-se análise de regressão polinomial, por ser salinidade um fator de natureza quantitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade da água de irrigação exerceu efeitos significativos sobre os teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cloreto (Cl) e sódio (Na) nas folhas das plantas de cajueiro anão precoce, todos em nível de 0,01 de probabilidade (Tabela 1).

Ao se desdobrar o grau de liberdade da salinidade para os teores foliares de nutrientes e Na, observou-se significância das equações linear e quadrática, porém se optou por utilizar o modelo quadrático em virtude de apresentar melhor ajuste (R^2) e, também, por seus coeficientes serem todos significativos (Figuras 1A, B, C, D e E).

Conforme os estudos de regressão, o teor de N teve incremento positivo, em relação a S_1 , até a CEa de irrigação de $2,09 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1A), a partir da qual o teor de N decresceu 0,50, 6,14 e 18,19%, respectivamente, em S_3 , S_4 e S_5 . Já em relação ao teor de P, ocorreu decremento acima de S_1 , segundo os dados estimados pela equação de regressão (Figura 1B), a partir da qual o teor de P decresceu 1,28, 6,37, 15,29 e 28,03%, em S_2 , S_3 , S_4 e S_5 , respectivamente.

Tabela 1: Resumo da análise de variância e médias para teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cloreto (Cl) e sódio (Na) de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce irrigado com águas de diferentes concentrações de sais, após 90 dias de estresse salino na frutificação

Fontes de Variação	GL	N	P	K	Cl	Na
Valores de Quadrados Médios						
Salinidade	4	10,4989 **	0,2128 **	13,5122 **	0,3441 **	41,4916 **
Reg. Linear	1	12,1667 **	0,7190 **	42,3599 **	1,3061 **	154,8165 **
Reg. Quadrática	1	27,9058 **	0,0683 **	5,3813 **	0,0426 **	10,5960 **
Desvio Regressão	2	0,9616 NS	0,0320 **	3,1539 **	0,0138 **	0,2769 NS
Bloco	5	0,5065 NS	0,0046 NS	0,0595 NS	0,0002 NS	1,4176 NS
Resíduo	20	0,2518	0,0036	0,0290	0,0003	1,1595
CV (%)		2,98	4,27	4,72	2,76	5,90
Médias						
		.. g kg ⁻¹ g kg ⁻¹ g kg ⁻¹ mg kg ⁻¹ mg kg ⁻¹ ..
S1 (0,8 dS m ⁻¹)		16,52	1,55	6,15	0,22	15,66
S2 (1,6 dS m ⁻¹)		17,94	1,61	3,43	0,50	16,54
S3 (2,4 dS m ⁻¹)		18,29	1,40	3,34	0,61	17,43
S4 (3,2 dS m ⁻¹)		16,53	1,36	2,98	0,72	19,42
S5 (4,0 dS m ⁻¹)		14,97	1,13	2,16	0,85	22,24

** significativo a 1% de probabilidade; NS não significativo

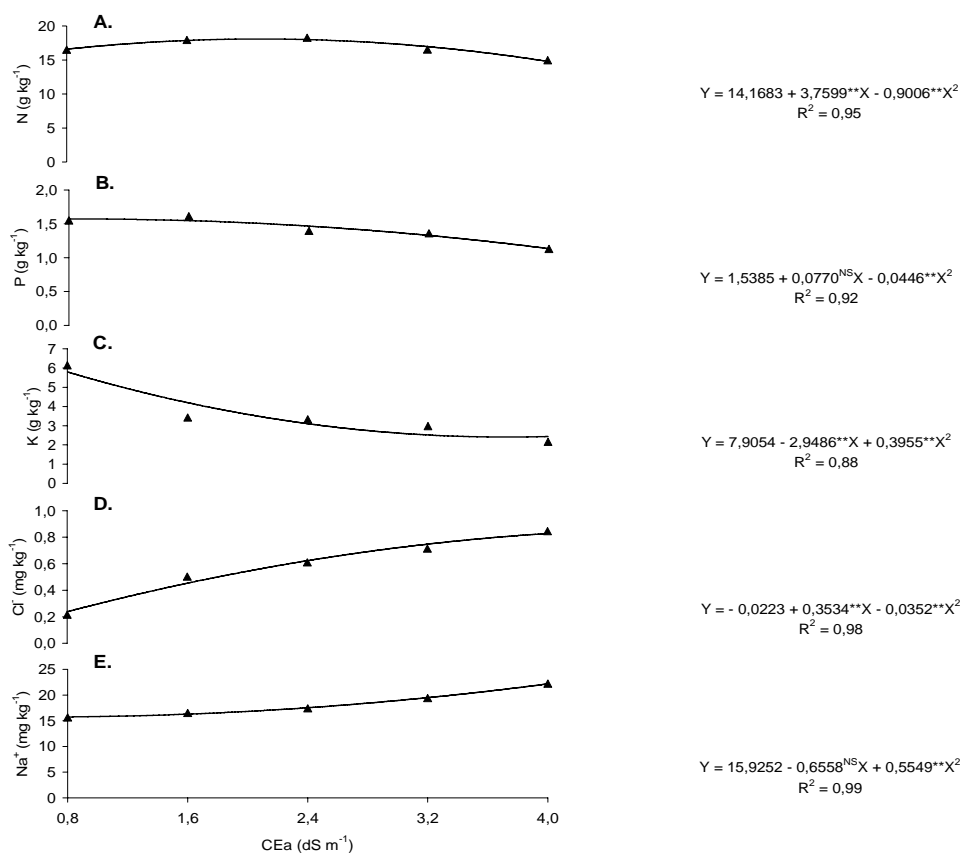


Figura 1: Teores foliares de nitrogênio - N (A), fósforo - P (B), potássio - K (C), cloreto - Cl (D) e sódio - Na (E) de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), após 90 dias de estresse salino na

Do mesmo modo que o teor de P, o teor de K decresceu a partir de S₁, de acordo com as médias estimadas pelo modelo de regressão (Figura 1C), acima da qual o teor de K diminuiu 27,59%, em S₂, 46,38%, em S₃, 56,55%, em S₄, e 57,93%, em S₅.

Os resultados acima são diferentes dos apresentados por Guilherme et al. (2005) ao avaliarem a influência da salinidade da água no cultivo de plantas adultas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce, irrigadas, durante nove meses, com águas de 0,5, 1,5, 3,0, 6,0 e 9,0 dS m⁻¹ de condutividade elétrica; os autores registraram variação significativa nos teores de P e K em função da idade fisiológica das folhas, mas não constatarem efeito significativo dos níveis salinos. Ferreira et al. (2001), entretanto, avaliando a influência de diferentes níveis de condutividade elétrica da água - CEa (CEa: 1,6, 4,5, 7,1, 9,7, 11,3, 13,9 e 16,2 dS m⁻¹) sobre a composição mineral de folhas goiabeira, submetida ao estresse salino durante 30 e 50 dias, registraram, de modo semelhante ao presente trabalho, decremento significativo no teor de K com águas de irrigação acima de 1,6 dS m⁻¹ de salinidade.

Ao contrário dos teores de N, P e K, os de Cl e Na aumentaram a partir do menor nível de CEa de irrigação (S₁), acima do qual os teores de Cl e Na cresceram, respectivamente, em S₂, S₃, S₄ e S₅, 87,50, 158,33, 212,50 e 245,83%, para Cl, e 3,43, 11,36, 23,79 e 40,74%, para Na,

conforme os valores estimados pela equação de regressão ($p < 0,01$) (Figuras 1D e E). Bezerra et al. (2005) observaram, também, efeito semelhante da CEa de irrigação (CEa: 0,5, 1,0, 2,0, 3,0 e 4,0 dS m⁻¹) sobre os teores de Cl e Na em folhas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce com 90 dias de idade e 30 dias de estresse salino, registrando-se incrementos significativos de Cl e Na nas folhas das plantas quando irrigadas com águas de salinidade superior a 0,5 dS m⁻¹.

CONCLUSÕES

Águas acima de 0,8 dS m⁻¹ de salinidade provocam redução significativa de N, P e K e aumento significativo de Cl e Na nas folhas de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2001: anuário de agricultura brasileira. Caju: comercialização. São Paulo: FNP: M&S: Argos, 2002. p.245-248.
- 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, M.A.; LACERDA, C.F. de; PRISCO, J.T.; GOMES FILHO, E. Crescimento e fotossíntese de plantas jovens de cajueiro anão precoce sob estresse salino. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, (Suplemento), p.90-94, 2005.
- CAVALCANTI JÚNIOR, A.T.; CHAVES, J.C.M. Produção de mudas de cajueiro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. Documentos N° 42.
- FERREIRA, R.G.; TÁVORA, F.J.A.F.; HERNANDEZ, F.F.F. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, n.1, p.79-88, 2001.
- GUILHERME, E. de A.; LACERDA, C.F. de; BEZERRA, M.A.; PRISCO, J.T.; GOMES FILHO, E. Desenvolvimento de plantas adultas de cajueiro anão precoce irrigadas com águas salinas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, (Suplemento), p.253-257, 2005.
- 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, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p.
- ZIMMERMANN, F.J.P. Estatística aplicada à pesquisa agrícola. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402p.