



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

ÍNDICES MORFOFISIOLÓGICOS DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE SOB IRRIGAÇÃO COM ÁGUAS SALINAS NA FLORAÇÃO¹

CARNEIRO, P. T.²; BRITO, M. E. B.²; OLIVEIRA, A. R. R. DE³;
GOMES, A. H. S.⁴; FERNANDES, P. D.⁵ & GHEYI, H. R.⁵

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

²Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. E-mail: ptcarneiro@yahoo.com.br; mebbrito@yahoo.com.br

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

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

⁵Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG

RESUMO: O excesso de sais solúveis e sódio trocável na zona radicular podem ocasionar redução no crescimento e desenvolvimento da maioria das culturas, agravando-se os efeitos com a prática de irrigação inadequada em áreas semi-áridas. Estudaram-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, à 25 °C) sobre índices morfofisiológicos do clone CCP76 de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) sob irrigação com águas salinas na floração, num experimento em blocos inteiramente casualizados, com três repetições. A partir dos dados de altura de planta e diâmetro de caule, avaliaram-se as taxas de crescimento absoluto e relativo em altura e diâmetro. Águas salinas acima de 0,8 dS m⁻¹ de condutividade elétrica promoveram redução no crescimento das plantas de cajueiro e na sua eficiência de produzir tecidos novos a partir dos pré-existentes.

Palavras chave: *Anacardium occidentale*, salinidade, taxas de crescimento

MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICES OF PRECOCIOUS DWARF CASHEW UNDER IRRIGATION WITH SALINE WATERS DURING FLOWERING

ABSTRACT: The excess of soluble salts and exchangeable sodium in the root zone can cause reduction in the growth and development of most of the crops, resulting in drastic effects with practice of inadequate irrigation in semi-arid areas. The effects of five levels of electrical conductivity of the irrigation water were studied (ECw: 0.8; 1.6; 2.4; 3.2 and 4.0 dS m⁻¹, at 25 °C) on morphophysiological



índices of precocious dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) under irrigation with saline waters during flowering, in an experiment in completely randomized blocks design, with three replications. The data of plant height and stem diameter, the absolute and relative growth rates were evaluated for height and diameter. Saline water above electrical conductivity of 0.8 dS m^{-1} promoted reduction in the growth of the cashew plants and in its efficiency of producing new growth, in relation to the pre-existing.

Key-words: *Anacardium occidentale*, salinity, growth rates

INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo de caju se concentra na região Nordeste, sendo o Ceará, o Piauí e o Rio Grande do Norte responsáveis por mais de 97% da produção nacional de castanha de caju (AGRIANUAL, 2001), tornando-se uma atividade de maior importância econômica e social para a região, por empregar grande contingente de pessoas e gerar divisas externas.

Após a obtenção de clones de cajueiro anão precoce cresceram as perspectivas de utilização da irrigação para aumento da produtividade, ampliação do período de colheita e melhoria da qualidade da castanha e do pedúnculo. Vale a pena salientar, entretanto, que o uso inadequado da irrigação em áreas semi-áridas, predominantes no Nordeste brasileiro, tem ocasionado salinização de solos (Audry & Suassuna, 1995) e conseqüentes problemas para a agricultura irrigada em diversas partes do mundo.

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, induzindo modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores.

No Nordeste, apesar da relevância socioeconômica da cajucultura e da susceptibilidade de ocorrência dos problemas de salinidade na região, poucos trabalhos de pesquisa foram realizados com esta frutífera envolvendo estresse salino (Meireles, 1999; Ferreira et al., 2000; Bezerra, 2001; Carneiro et al., 2004), todos eles restringindo-se os efeitos da salinidade na formação de porta-enxertos e na produção de mudas enxertadas.

Diante da carência de resultados de pesquisa com estresse salino em cajueiro, sobretudo a partir de mudas enxertadas, objetivou-se, neste trabalho, avaliar índices morfofisiológicos do clone CCP76 de cajueiro anão precoce sob irrigação com águas salinas na floração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus I, em Campina Grande, PB ($7^{\circ}15'18'' \text{ S}$, $35^{\circ}52'28'' \text{ W}$, 550 m).

Montou-se o ensaio 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.

Utilizou-se o clone CCP76, fornecido pela Embrapa Agroindústria Tropical, produzido sem estresse salino no Campo Experimental localizado em Pacajus-CE, por ser um dos tipos genéticos mais utilizados nos novos plantios pela qualidade das castanhas e do pedúnculo.

Os tratamentos consistiram de cinco níveis de salinidade, denominados S_1 , S_2 , S_3 , S_4 e S_5 , correspondendo, respectivamente, às condutividades elétricas da água de irrigação (CEa) de 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 $dS\ m^{-1}$, à 25 °C, preparadas mediante adição de NaCl comercial (sem iodo) em água de abastecimento local. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e três repetições, constituindo-se a parcela de duas plantas.

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, conforme Eq. 1:

$$VI = \frac{VA - VD}{1 - FL} \quad (mL) \quad (1)$$

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

Aplicaram-se os tratamentos salinos isoladamente na floração (da emissão de botões florais ao início da formação dos frutos) após 240 dias do transplante das mudas. A partir do início da aplicação dos tratamentos, foram avaliados a altura e o diâmetro da planta, obtendo-se, a partir desses dados, as taxas de crescimento absoluto e relativo, determinadas através da Eq. 2 e 3, conforme procedimento contido em Benincasa (2003):

$$TCA = \frac{A_2 - A_1}{t_2 - t_1} \quad (cm\ dia^{-1}\ e/ou\ mm\ dia^{-1}) \quad (2)$$

e/ou:

$$TCR = \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{t_2 - t_1} \quad (cm\ cm^{-1}\ dia^{-1}\ e/ou\ mm\ mm^{-1}\ dia^{-1}) \quad (3)$$

sendo: A_2 e A_1 - altura de planta (cm) e/ou diâmetro de caule (mm) obtidos no final e no início do período em estudo, respectivamente; e t_2 e t_1 - diferença de tempo entre as amostragens.

Os dados obtidos foram analisados por meio de análise de variância com teste 'F' (Ferreira, 2000). Por ser salinidade um fator de natureza quantitativa, realizou-se análise de regressão polinomial. Os dados das taxas de crescimento absoluto e relativo em altura e diâmetro foram transformados em $\sqrt{x+1}$, mas a discussão se baseou nos dados originais, visando melhor compreensão do efeito dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear e decrescente dos tratamentos salinos sobre a altura de planta ($p < 0,01$) (Figura 1A), ocorrendo decréscimo, comparado a S_1 , de 4,86% por aumento unitário de salinidade. Carneiro et al. (2004) ao estudarem os efeitos da salinidade (CEa: 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8

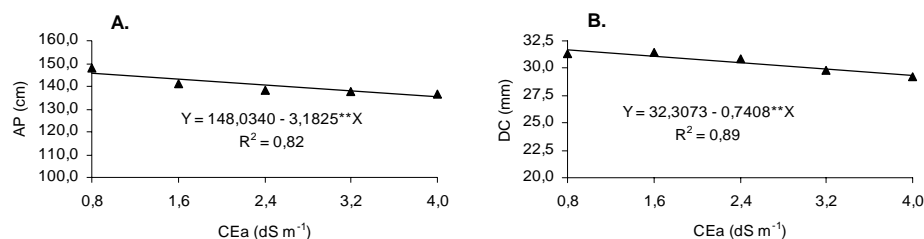


Figura 1. Altura de planta - AP (A) e diâmetro de caule - DC (B) do clone CCP 76 de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), aos 90 dias após aplicação do estresse salino na floração

dS m⁻¹, à 25 °C) sobre índices fisiológicos e de crescimento de cinco clones de cajueiro anão precoce, constataram, igualmente, redução de altura de planta com o aumento da CEa acima de 0,7 dS m⁻¹.

O diâmetro de caule foi reduzido de forma linear na medida em que se aumentou a condutividade elétrica da água de irrigação ($p < 0,01$) (Figura 1B), com decréscimo, comparado a S₁, de 5,23% por incremento unitário de salinidade, em concordância com Bezerra (2001) ao avaliar a influência de diferentes níveis de CEa sobre o crescimento de dois clones de cajueiro, em que o aumento da salinidade da água produziu decréscimo significativo no diâmetro caulinar.

Ocorreu redução linear da taxa de crescimento absoluto em altura ($p < 0,01$) e diâmetro ($p < 0,01$) das plantas com o aumento da salinidade (Figura 2A e B), com decréscimos, relativos a S₁, de 21,29 e 30,20%, respectivamente, por incremento unitário de salinidade. Carneiro et al. (2004) observaram, também, diminuição significativa no crescimento absoluto das plantas a partir da condutividade elétrica da água de 0,7 dS m⁻¹.

Igualmente ao crescimento absoluto, o crescimento relativo das plantas em altura e diâmetro foi reduzido linearmente ($p < 0,01$) com o aumento da CEa (Figura 2C e D), havendo decréscimos, respectivamente, nas proporções de 18,75 e 30,00% para cada unidade de salinidade excedente à água utilizada com menor concentração de sais. O crescimento relativo se relaciona com a eficiência

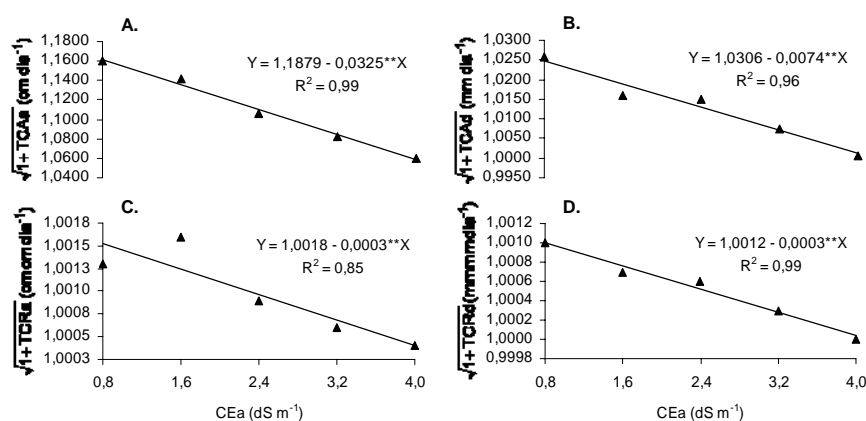


Figura 2. Taxa de crescimento absoluto em altura - TCAa (A) e diâmetro - TCAd (B) e taxa de crescimento relativo em altura - TCRa (C) e diâmetro - TCRd (D) do clone CCP76 de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), no período de 0-90 dias após aplicação do estresse salino na floração

da planta em formar tecidos novos a partir dos pré-existentes, sendo um indicativo de grande importância na avaliação de materiais genéticos submetidos a estresse, como identificado por Peixoto et al (2006) ao estudarem o efeito do estresse hídrico em porta-enxertos de citros.

CONCLUSÕES

A altura e o diâmetro de caule das plantas de cajueiro anão precoce decrescem linearmente com o aumento da salinidade da água de irrigação a partir de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$.

A velocidade média de crescimento do cajueiro anão precoce e sua eficiência em produzir tecidos novos, a partir dos pré-existentes, decrescem de forma linear com água acima de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ de condutividade elétrica.

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.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal: FUNESP, 2003. 41p.
- BEZERRA, I.L. **Produção de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce, usando águas de diferentes salinidades**. Campina Grande: UFPB, 2001. 85p. Dissertação de Mestrado
- CARNEIRO, P.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SOARES, F.A.L.; VIANA, S.B.A. Salt tolerance of precocious dwarf cashew rootstocks - physiological and growth indexes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.61, n.1, p.9-16, 2004.
- 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.
- 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 Mestrado.
- PEIXOTO, C.P.; CERQUEIRA, E.C.; SOARES FILHO, W.S.; CASTRO NETO, M.T. de; LEDO, C.A.S.; MATOS, F.S.A.; OLIVEIRA, J.G. de. Análise de crescimento de diferentes genótipos de citros cultivados sob déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.28, n.3, p.439-443, 2006.
- SHANNON, M.C. Adaptation of plants to salinity. **Advances in Agronomy**. v.60, p.75-120, 1997.