

# ALTURA DE PLANTA DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE SOB ESTRESSE SALINO EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS<sup>1</sup>

Paulo Torres Carneiro<sup>2</sup>; Pedro Dantas Fernandes<sup>3</sup>; Hans Raj Gheyi<sup>4</sup>; Patrícia Ferreira da Silva<sup>5</sup>; Célia Silva dos Santos<sup>5</sup>; Daniella Pereira dos Santos<sup>5</sup>

**RESUMO:** Sabe-se ser a salinidade um fator limitante do crescimento e rendimento das culturas. A pesquisa foi desenvolvida em ambiente protegido da UFCG, PB, objetivando-se estudar a altura de planta do clone CCP76 do cajueiro anão precoce sob estresse salino em diferentes fases fenológicas. Os tratamentos resultaram da combinação entre cinco níveis de condutividade elétrica da água (CEa) de irrigação (CEa: 0,8, 1,6, 2,4, 3,2 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e três épocas de aplicação (A - do transplântio ao início da floração; B - da floração ao início da formação de frutos e C - do início da formação de frutos ao final da frutificação do primeiro ano ciclo de produção), além do nível de 0,8 dS m<sup>-1</sup> de salinidade, que foi aplicado sem variar durante os estudos. As plantas submetidas ao estresse salino na fase inicial de desenvolvimento tiveram um crescimento abaixo das estressadas na floração e frutificação, sugerindo a utilização de água de baixa salinidade na irrigação do cajueiro anão precoce naquele estágio. Os níveis de salinidade da água de irrigação afetaram negativamente a altura de planta, inibindo o crescimento da espécie *Anacardium occidentale*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Anacardium occidentale*, condutividade elétrica, irrigação

## PLANT HEIGHT OF THE PRECOCIOUS DWARF CASHEW UNDER SALINE STRESS IN DIFFERENT PHENOLOGICAL PHASES

**SUMMARY:** Known to be a factor limiting the salinity of the growth and yield of crops. The research was conducted in a protected environment of UFCG, PB, aiming to study the plant height of the clone CCP76 dwarf cashew under salt stress at different phenological phases. The treatments consisted of combinations of five levels of electric conductivity (EC w) irrigation (EC w: 0.8, 1.6, 2.4, 3.2 and 4.0 dS m<sup>-1</sup>) and three application times (A - transplanting the beginning of flowering, B - the flowering to early fruit formation and C - the beginning of fruit formation at the end of the first fruiting year production cycle), beyond the level of 0.8 dS m<sup>-1</sup> salinity, which was implemented during the studies vary. Plants subjected to salt stress at early stage of development had a growth rate below stressed at flowering and fruiting, suggesting the use of water of low salinity in the irrigation of dwarf cashew that stadium. The salinity levels of irrigation water have negatively affected the plant height, inhibiting the growth of the species *Anacardium occidentale*.

**KEY WORDS:** *Anacardium occidentale*, electric conductivity, irrigation

<sup>1</sup> Extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada à UFCG. Trabalho realizado com apoio financeiro do CNPq

<sup>2</sup> Prof. Doutor, UFAL/ARAPIRACA, Arapiraca, AL. ptcarneiro@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Coordenação de Pesquisa do Instituto Nacional do Semiárido. pdantas@pesquisador.cnpq.br

<sup>4</sup> Prof. Doutor, UFCG/CTRN/UAEAg, Campina Grande, PB. hans@deag.ufcg.edu.br

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFAL/ARAPIRACA, Arapiraca, AL. patrycyafs@yahoo.com.br; celia\_ta2006@hotmail.com; turma.agronomia@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L), originário provavelmente da região Amazônica, o tipo anão precoce, apresenta características que o diferenciam do cajueiro do tipo comum, tais como porte baixo e precocidade. Seu cultivo é de grande importância econômica e social para o Nordeste brasileiro. Em sua maioria, os pomares de cajueiro são implantados em regime de sequeiro, o que resulta em produtividade média baixa, inferior a 220 kg ha<sup>-1</sup> de castanha (BARROS et al., 2000). Contudo, a utilização de irrigação localizada em caju anão é uma alternativa viável, obtendo-se produtividades superiores a 3.000 kg de castanha por hectare (EMBRAPA, 2004). Nesse contexto, crescem as perspectivas com o emprego da irrigação para aumento da produtividade, menor risco de exploração, ampliação do período de colheita e melhoria da qualidade da castanha e do pedúnculo; salienta-se, entretanto, que o uso inadequado da irrigação em áreas semi-áridas, predominantes no Nordeste brasileiro, tem ocasionado salinização de solos (AUDRY & SUASSUNA, 1995).

A salinidade reduz o crescimento e o desenvolvimento das plantas por efeito osmótico, ocasionando estresse hídrico, e por problemas de íons específicos (SHANNON, 1997). O estresse salino representa um dos mais sérios fatores a limitar o crescimento e a produção das culturas, induzindo modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores (IZZO et al., 1991). MAAS & HOFFMANN (1977), todavia, reportam a existência de uma grande variabilidade de comportamento em relação aos limites de tolerância à salinidade. Deste modo, são necessários estudos de cultivares tolerante a sais visando a utilização de águas de qualidade inferior, contudo e apesar da relevância socioeconômica da cajucultura para o Nordeste e da importância de ser desenvolvido manejo para o cultivo em condições de salinidade, poucos trabalhos de pesquisa foram realizados com esta frutífera (MEIRELES, 1999; CARNEIRO et al., 2004). Objetivou-se, neste trabalho, estudar a altura de planta do clone CCP76 do cajueiro anão precoce sob estresse salino em diferentes fases fenológicas.

## 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). 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 monitorar a água de drenagem; os vasos foram preenchidos com um material de solo franco arenoso, pH 7,06, não salino e não sódico.

Realizou-se adubação de fundação para fósforo e de cobertura para nitrogênio e potássio, com base na análise do material de solo e recomendação da Embrapa Agroindústria Tropical, apresentada por CRISÓSTOMO et al., (2001) para o primeiro ano de cultivo de cajueiro anão precoce sob irrigação.

O ensaio foi conduzido entre outubro de 2005 e dezembro de 2006, contudo, visando assegurar o desenvolvimento inicial das plantas, os tratamentos salinos foram iniciados somente quatro meses após o transplântio das mudas (fevereiro/2006). 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, devido à qualidade das castanhas e do pedúnculo.

Os tratamentos resultaram da combinação entre cinco níveis de condutividade elétrica da água (CEa) de irrigação (CEa: 0,8, 1,6, 2,4, 3,2 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e três épocas de aplicação (A - do transplântio ao início da floração; B - da floração ao início da formação de frutos e C - do início da formação de frutos ao final da frutificação do primeiro ano ciclo de produção), além do nível de 0,8 dS m<sup>-1</sup> de salinidade, que foi aplicado sem variar durante os estudos. As plantas foram irrigadas com as águas de CE dos respectivos tratamentos salinos; nas épocas em que as plantas não foram submetidas a estresse salino, a irrigação foi feita com água de 0,8 dS m<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi em blocos completamente ao acaso, com treze tratamentos e seis repetições, totalizando-se 78 parcelas, constituindo-se a unidade experimental de uma planta.

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<sup>-1</sup>) 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 se obtendo uma fração de lixiviação (FL) de aproximadamente 0,2 (Eq. 1):  $[VI=(VA-VD)/1-FL]$ , em que, VI, VA, VD são volume de água a ser aplicado na irrigação, volume de água aplicado e drenado na irrigação anterior, respectivamente (mL).

Após 123 dias do plantio das mudas, quando se iniciaram os tratamentos, e a cada 30 dias, houve avaliação do crescimento das plantas em altura de planta. A altura de planta (AP) foi mensurada do colo da planta à gema apical do ramo mais alto. Os dados obtidos foram analisados por meio de análise de variância com teste 'F' (FERREIRA,

2000). Por ser a salinidade um fator de natureza quantitativa, realizou-se análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu efeito significativo da salinidade da água ( $p < 0,01$ ) sobre a altura de planta, em avaliações realizadas no final das fases A (prefloração), B (floração) e C (frutificação) nas três épocas de avaliação (Figura 1). Conforme os estudos de regressão, o efeito negativo da salinidade da água sobre a altura de planta foi linear, no final das fases de prefloração, floração e frutificação ( $p < 0,01$ ) (Figura 1); segundo as equações de regressão obtidas (Figura 1), houve reduções comparadas a  $S_1$ , de 9,53, 3,55 e 2,91%, na prefloração, na floração e na frutificação, respectivamente, por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação (Figura 1); portanto, com base nesses resultados se observa ter sido a influência negativa da salinidade sobre a altura de planta inferior com o desenvolvimento das plantas, uma vez que esta variável foi mais sensível na fase vegetativa que nas fases seguintes, sobretudo na época de formação dos frutos.

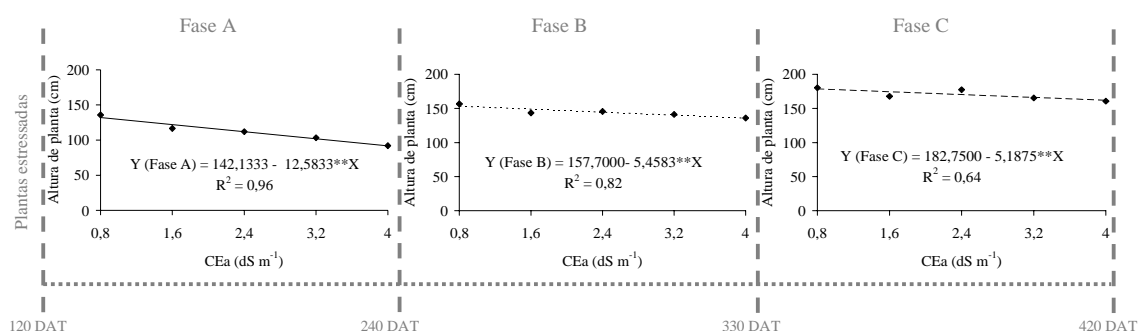


Figura 1. Altura de planta no final da prefloração (fase A), da floração (fase B) e da frutificação (fase C) do clone CCP76 de cajueiro anão precoce, em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), aos 120, 90 e 90 dias após estresse salino, respectivamente

Irrigação com águas salinas (CEa: 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8  $\text{dS m}^{-1}$  a 25 °C), contendo NaCl,  $\text{CaCl}_2$  e  $\text{MgCl}_2$  (proporção 7:2:1), na fase inicial de desenvolvimento de cinco clones de cajueiro anão precoce, durante 50 dias (CARNEIRO et al., 2002) e 100 dias (CARNEIRO et al., 2004), produziu, tal como ao presente estudo, redução da altura de planta com o aumento da CEa acima de 0,7  $\text{dS m}^{-1}$ . BEZERRA et al. (2002) avaliando a influência de diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5  $\text{dS m}^{-1}$  a 25 °C) contendo, também, Na:Ca:Mg na proporção equivalente 7:2:1 sobre o crescimento de dois clones de cajueiro anão precoce durante

40 dias, observaram, de modo semelhante, decremento significativo da altura de planta com águas de irrigação acima de 0,5 dS m<sup>-1</sup> de salinidade.

## CONCLUSÕES

As plantas submetidas ao estresse salino na fase inicial de desenvolvimento tiveram um crescimento abaixo das estressadas na floração e frutificação, sugerindo a utilização de água de baixa salinidade na irrigação do cajueiro anão precoce naquele estádio. Os níveis de salinidade da água de irrigação afetaram negativamente a altura de planta, inibindo o crescimento da espécie *Anacardium occidentale*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDRY, P.; SUASSUNA, J. A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão do Nordeste: caracterização, variação sazonal, limitação de uso. Recife: CNPq, 1995. 128 p.

BARROS, L.M.; CAVALCANTI, J.J.V.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; LIMA, A.C. Seleção de clones de cajueiro anão precoce para o plantio comercial no Estado do Ceará. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 11, p. 1-14, 2000.

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, 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, PB, 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 dwarf cashew rootstocks - physiological and growth indexes. Scientia Agrícola, v. 61, n. 1, p. 9-16, 2004.

CRISÓSTOMO, L.A.; SANTOS, F.J. de S.; OLIVEIRA, V.H. de.; van RAIJ, B.; BERNARDI, A.C. de C.; SILVA, C.A.; SOARES, I. Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 20p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnico, 08).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo do cajueiro. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> em 13/09/2004.

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.

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.

MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - current assessment. In: ASCE (ed.). Journal of Irrigation and Drainage Division: American Society of Civil Engineers, v. 103, n. IR2, p. 115-134. 1977.

MEIRELES, A.C.M. Salinidade da água de irrigação e desenvolvimento de mudas de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.). 1999. 60p. (Dissertação de Mestrado) - Fortaleza, UFC.

RICHARDS, L.A. (ed.). Diagnoses and improvement of saline and alkali soils. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160 p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

SHANNON, M.C. Adaptation of plants to salinity. Advances in Agronomy, San Diego, v.60, p.75-120, 1997.