

## NÚMERO DE FOLHAS 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:** A salinidade é um fator limitante do crescimento e rendimento das culturas. A pesquisa foi desenvolvida em ambiente protegido da UFCG, PB, objetivando-se estudar o número de folhas 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 à salinidade mais elevada na época de floração tiveram maior resistência para produzir novas folhas, 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 o número de folhas, inibindo o crescimento da espécie *Anacardium occidentale*.

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

## NUMBER OF LEAVES 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 number of leaves of 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 higher salinity during the flowering season had a higher resistance to produce new leaves, 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 number of leaves, 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 Agrônômica, UFAL/ARAPIRACA, Arapiraca, AL. patrycyafs@yahoo.com.br; celia\_ta2006@hotmail.com; turma.agronomia@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L) possui 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). Segundo o autor é originário provavelmente da região Amazônica, o tipo anão precoce apresenta características botânicas, fisiológicas e agrônomicas que o diferenciam do cajueiro do tipo comum, tais como porte baixo, precocidade (inicia o florescimento aos 6 meses após plantio de mudas enxertadas), período de floração e produtivo mais longo, e menor variabilidade de fruto e pedúnculo. 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 o número de folhas 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 plantio com fósforo e de cobertura com 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 número de folhas (NF). Na contagem do NF, foram consideradas as que tinham comprimento mínimo de 5,0 cm; este critério também foi utilizado por MEIRELES (1999), na avaliação do número de folhas em plantas de cajueiro. 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

A salinidade da água de irrigação exerceu efeito significativo sobre o número de folhas, a nível de 0,01 de probabilidade, nas três épocas de avaliação (Figura 1). De acordo com os estudos de regressão, o efeito da salinidade da água sobre o número de folhas foi linear e decrescente, no final das fases de prefloração ( $p < 0,01$ ) e floração ( $p < 0,01$ ), ocorrendo decrementos, segundo os modelos matemáticos utilizados, de 14,15 e 17,74% (comparados a  $S_1$ ), respectivamente, por incremento unitário da CEa de irrigação (Figura 1); verifica-se ainda, nas mesmas equações de regressão, entre o menor ( $S_1$ ) e o maior nível de salinidade ( $S_5$ ), ter havido uma diferença de 45,28%, no final da prefloração, e de 56,77%, no final da floração.

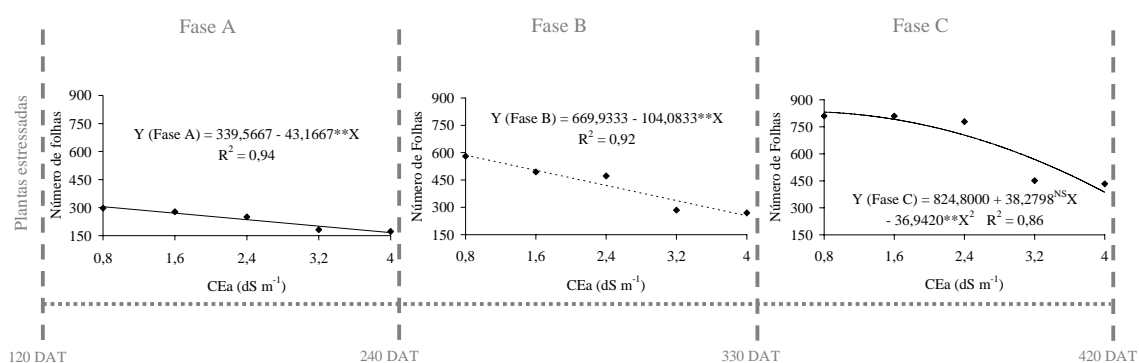


Figura 1. Número de folhas no final da prefloração (fase A), da floração (fase B) e da frutificação (fase C) de plantas do clone CCP76 de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), aos 120, 90 e 90 dias após estresse salino, respectivamente

No final da frutificação constatou-se efeito quadrático da salinidade da água ( $p < 0,01$ ) (Figura 1), conforme os estudos de regressão, obtendo-se uma diferença de aproximadamente 56% entre  $S_1$  e  $S_5$ , com pontos de máximo e mínimo de 879,07 e

386,85 folhas, respectivamente (Figura 1). Fica evidenciado, portanto, por meio dos resultados acima citados, maior resistência das plantas para produzir novas folhas quando submetidas à salinidade mais elevada na época de floração; nesse estágio fenológico os vegetais passam a priorizar os fotoassimilados para desenvolverem estruturas produtivas (PERES & KERBAUY, 2004; TAIZ & ZEIGER, 2004).

## CONCLUSÕES

As plantas submetidas à salinidade mais elevada na época de floração tiveram maior resistência para produzir novas folhas, 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 o número de folhas, 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.

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, 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.

LIMA, V. de P. M. S. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil (BNB), 1988. 454 p.

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.

PERES, L. E. P.; KERBAUY, G. B. Citocininas. In: KERBAUY, G. B. (org.). Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 2004. cap. 9, p.250-278.

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.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.