



¹ Prof. Doutor, Departamento de Ciências Agrárias e Exatas, UEPB, Catolé do Rocha, PB

² Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

³ Bolsista do Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

⁴ Estudante de Engenharia Agrícola, UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882, CEP: 58109-970. Campina Grande, PB. E-mail: luanna_amado@hotmail.com

RESUMO: O experimento foi desenvolvido de 1º de novembro de 2005 a 1º de novembro de 2006, em ambiente protegido pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola/CTRN/UFCG. Os tratamentos resultaram da combinação entre quatro lâminas de irrigação ($L_1 = 40$, $L_2 = 55$, $L_3 = 70$ e $L_4 = 85\%$ da evapotranspiração da cultura (ETc)), distribuídas em três épocas diferentes (A – Transplântio até a floração; B – Floração até o início da produção; C – Produção), além da testemunha, cujas plantas não foram submetidas a estresse hídrico durante o estudo. A irrigação foi feita por gotejamento, em que cada planta foi irrigada por três gotejadores autocompensantes, correspondendo a uma vazão total de $6,9 \text{ L h}^{-1}$ de água. Durante o estudo foram feitas, a cada 30 dias, as avaliações da altura da planta, visando avaliar as carências hídricas do Cajueiro Anão Precoce (CCP 76), e observar em que fase fenológica a cultura é mais sensível ao estresse provocado por déficit hídrico. As curvas de área foliar das plantas estressadas durante a fase de produção tiveram comportamento próximo ao da testemunha.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; déficit hídrico.

FOLIAR AREA OF CASHEW ANÃO PRECOCE SUBMITTED TO WATER STRESS IN PHENOLOGICAL PHASES

ABSTRACT: The experiment was conducted during November 1, 2005 to November 1, 2006, in a protected ambient belonging to Department of Agricultural Engineering/CTRN/UFCG. The treatments consisted of the combinations among four irrigation depths ($L_1 = 40$, $L_2 = 55$, $L_3 = 70$ and $L_4 = 85\%$ of the ETc) distributed in three different stages (A. from transplanting until the flowering; B. from flowering until the beginning of the production; C – during production), besides a control, where the plants were not submitted to any water stress during the whole period. Drip irrigation system was used to apply water, for each plant three autocompensating drippers were used for irrigation, corresponding to a total discharge of $6,9 \text{ L h}^{-1}$ of water. During the study, at intervals of 30 days, the evaluations of the growth variables were made; there is need to accomplish a study to evaluate the water necessity of the cashew anão precoce (CCP 76), as well as to observe in which phenological phase the crop is more sensitive to the stress provoked by water deficit. The growth variables curves of the plants stressed during the production phase had behavior similar to control.

Key-words: *Anacardium occidentale*; water deficit

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma espécie tropical nativa do Brasil, dispersa em quase todo o seu território. Com o objetivo de se obter uma rentabilidade maior, desenvolveu-se o Cajueiro Anão Precoce, com produtividade em condições de sequeiro de 1200 kg ha⁻¹, passível de ultrapassar os 3000 kg ha⁻¹ se irrigado e com manejo adequado (Crisóstomo et al., 2001).

Em todo o mundo, o uso intensivo de águas de boa qualidade tem acarretado, de forma crescente, a diminuição da sua disponibilidade para novos e antigos projetos de irrigação e, ao mesmo tempo, a crescente necessidade de expansão das áreas agrícolas tem pressionado para a necessidade do uso racional dos recursos hídricos (Ayers & Westcot, 1999).

Antes exposto e se considerando a baixa pluviosidade, em especial na região do semi-árido brasileiro, sentiu-se chegada a hora de se realizar um estudo, com vistas a se avaliar as carências hídricas do cajueiro e pesquisar em que fase fenológica esta cultura é mais sensível ao estresse hídrico no que diz respeito a altura de planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de casa de vegetação pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, do CTRN da UFCG em Campina Grande, PB.

O Cajueiro Anão Precoce (*Anacardium occidentale* L.) foi pesquisado através de mudas enxertadas, tendo o clone CCP 76 como enxerto e o CCP 06 como porta-enxerto.

Os tratamentos resultaram da combinação entre quatro lâminas de irrigação ($L_1 = 40$, $L_2 = 55$, $L_3 = 70$ e $L_4 = 85\%$ da Evapotranspiração da cultura - E_{Tc}) distribuídas em três épocas diferentes (A – Transplântio até a floração; B – Floração até o início da produção; C – Produção), foi acrescido como testemunha, cujas parcelas não receberam estresse algum durante todo o primeiro ano de ciclo do cajueiro. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em um esquema fatorial $4 \times 3 + 1$, com três repetições, perfazendo 13 tratamentos e 39 parcelas compostas de dois vasos, totalizando 78 vasos.

Fez-se o transplântio em 1º de novembro de 2005, mas as plantas só começaram a receber a lâmina do seu respectivo tratamento apenas em 1º de fevereiro de 2006; utilizando vasos plásticos com 57 cm de diâmetro e 70 cm de altura, com capacidade para 150 litros, sendo preenchidos com solo franco, não salino, conforme análises realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFCG, seguindo-se metodologias da Embrapa (1997).

A irrigação foi feita por sistema de gotejamento, em que para cada um dos treze tratamentos se colocou um registro de onde partiu uma mangueira de 16 mm que controlava a irrigação de seis vasos. Cada planta foi irrigada por três gotejadores autocompensantes, espaçados 10 cm, o que corresponde a 6,9 L h⁻¹ de água aplicada em cada vaso.

Instalou-se, no centro da casa de vegetação, um termômetro de máxima e mínima, para obtenção de leituras diárias da temperatura objetivando-se calcular a E_{To} pela metodologia de Hargreaves e Samani (1985), a partir da Equação $E_{To} = 0,0023Q_0(T_{máx} - T_{mín})^{0,5}(T+17,8)$,

donde: Q_0 = radiação no topo da atmosfera (mm.d^{-1}) (Pereira et al., 2001); $T_{\text{máx}}$ = temp. máxima do dia ($^{\circ}\text{C}$); T_{min} = temp. mínima do dia ($^{\circ}\text{C}$); T = temp. média do dia ($^{\circ}\text{C}$).

Diariamente pela manhã, eram medidas as temperaturas máxima e mínima, cujos valores eram lançados em uma planilha do Microsoft Excel, contendo o K_c indicado para a cultura. Com a entrada de dados, a referida planilha fornecia a lâmina a ser repostada em cada tratamento e o tempo de funcionamento do sistema de irrigação também por tratamento. Para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ET_c) se utilizou a equação $ET_c = ET_o \cdot K_c$, obtendo-se o K_c indicado por Miranda (2005).

Para o cálculo da lâmina a ser repostada (L_r), utilizou-se a Equação $L_r = ET_o \cdot K_c \cdot F_c$. O turno de irrigação foi de três dias, conforme recomendações de Miranda (2005). As avaliações foram realizadas a cada 30 dias, sendo estudada a área foliar (AF), selecionando-se o ramo médio de cada planta, medindo-se o comprimento (C) e a largura (L) de cada folha; através da relação $AF = (C \times L)f$ (fator “f” = 0,6544), encontrada por Carneiro et al. (2002), se calculou a área foliar média por planta e, em seguida, este valor foi multiplicado pelo número de folhas da respectiva planta, obtendo-se a AF total.

A área foliar foi analisada por estudo de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram procedidas pelo SAS, versão 9.1.3 (SAS/STAT, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação que melhor se ajustou ao comportamento da área foliar (AF), durante o primeiro ano de cultivo das plantas, apresenta modelo polinomial cúbico conforme pode ser observado na Tabela 1.

Pode-se encontrar, na Figura 1, a evolução área foliar (AF) ao longo dos 360 dias de monitoramento do Cajueiro.

O tratamento submetido a déficit hídrico na Fase inicial (Fase A) apresentou desempenho bem abaixo dos demais tratamentos que permaneceram sem reduções no suporte hídrico, com as plantas no final deste período (240 DAT) indicando uma redução na área foliar de 39,2 % em relação à testemunha.

Constatou-se aos 190 DAT, uma redução na área foliar das plantas que seriam submetidas a estresse hídrico durante o estágio de floração. Por conta do aparecimento de resinose em algumas repetições, uma conseqüente redução na área foliar também foi registrada nas plantas deste tratamento quando comparadas com os demais tratamentos conduzidos sem estresse hídrico (testemunha e plantas estressadas na Fase C).

Durante a Fase B as plantas que tiveram o suporte hídrico diminuído apresentaram redução na área foliar da ordem de 33,33 % aos 300 DAT em relação à testemunha, porém esta área foliar ainda ficou 14,28% acima da média apresentada pelas plantas que foram estressadas na Fase anterior (Fase A).

Tabela 1. Análises de variância do modelo de regressão para área foliar (AF) do Cajueiro Anão Precoces. Campina Grande, PB, 2007

Causa de variância	GL	Fase Inicial (Fase A)	Valores de Quadrado Médio Floração (Fase B)	Produção (Fase C)	Testemunha
Modelo polinomial cúbico (AF)	3	281589731,00 *	305507628,00 *	82619135,00 *	476133937,00 *
Resíduo (AF)	7	3484056,00	2018060,00	10329584,00	9448253,00

* Significativo ($p < 0,05$), pelo teste

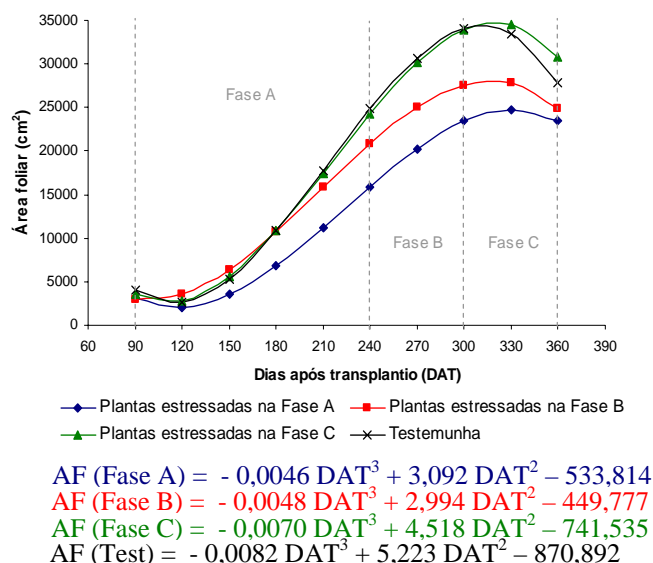


Figura 1. Evolução da área foliar (AF) do Cajueiro Anão Precoces, no primeiro ano do ciclo, submetida ao estresse hídrico em diferentes fases fenológicas. Campina Grande, PB, 2007

No que se refere ao comportamento durante a fase produtiva, é possível constatar, também na análise da Figura 1, que em todos os tratamentos as plantas apresentaram declínio na área foliar, principalmente a partir dos 330 DAT, com a testemunha apresentando uma queda bem mais acentuada, já a partir dos 300 DAT. Esta redução na área foliar da testemunha se deve ao fato de que as plantas deste tratamento continuaram a receber a quantidade de água exigida, enquanto as demais plantas ainda estavam se recuperando de um estresse. Vale a pena salientar que a testemunha foi a que teve um maior número de folhas dentre todos os tratamentos, embora sua área foliar aos 360 DAT tenha sido inferior à das plantas submetidas a estresse durante a produção. Ao se observar uma menor área foliar e um maior número de folhas na testemunha, constata-se que esta diferença se deve, provavelmente, as novas folhas que esta planta continua a emitir, mesmo durante a frutificação, enquanto o tratamento estressado na referida Fase desloca seus fotoassimilados para a produção de frutos, abdicando da produção de novas folhas.

Colli (2004) e Taiz e Zeiger (2004) ressaltam ainda que um estresse hídrico após um desenvolvimento substancial da área foliar leva a planta a diminuir a quantidade de folhas, em virtude, sobretudo, da emissão do fitormônio etileno

CONCLUSÕES

As plantas submetidas a estresse hídrico no estágio inicial de desenvolvimento tiveram um crescimento inferior ao da testemunha, com decréscimo de 39,20% na área foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. (trad.) A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999. 218p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 29).



- 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, PB, v.6, n.2, p.199-206, 2002.
- COLLI, S. Etileno. In: KERBAUY, G.B. (org.). *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 2004. cap. 12, p. 308-332.
- 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. 19p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 08).
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.
- HARGREAVES, G.H.; SAMANI, Z.A. Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature. Chicago: Amer. Soc. Agric. Eng. Meeting. (Paper 85-2517), 1985.
- MIRANDA, F.R. de. Irrigação. In: OLIVEIRA, V.H. de; COSTA, V.S. de O. (ed.) Manual de produção integrada de caju. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. cap. 11, p. 173-194.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia – fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2001. 480p.
- SAS/STAT User's Guide. In: SAS Institute. SAS Omlindoc, Cary, 2000. CD-Rom.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.