

## Desenvolvimento inicial de progênies de cajueiro anão (*Anacardium occidentales* L.) submetidas a diferentes regimes hídricos

### Initial development of dwarf cashew progenies (*Anacardium occidentales* L.) under different water regimes

DOI: 10.34188/bjaerv6n2-030

Recebimento dos originais: 05/01/2023

Aceitação para publicação: 31/03/2023

#### **Reivany Eduardo Morais Lima**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Instituto Federal do Ceará, Campus Iguatu  
Endereço: Rodovia Iguatu/Várzea Alegre, km 05 s/n, Iguatu-CE, Brasil  
E-mail: reivany.eduardo@ifce.edu.br

#### **Fábio Costa Farias**

Mestre em fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará  
Endereço: Avenida Washington Soares, n° 999, Pavilhão Leste, Portão D, Edson Queiroz, Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: fabio.costa@adagri.ce.gov.br

#### **Laíse Ferreira de Araújo**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Instituto Federal do Piauí, Campus Valença  
Endereço: Avenida Joaquim Manoel, S/N, Novo Horizonte, Valença do Piauí-PI, Brasil  
E-mail: laise.araujo@ifpi.edu.br

#### **Amanda Soraya Freitas Calvet**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical  
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici, Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: amandasmfc@gmail.com

#### **Marlos Alves Bezerra**

Doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa  
Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical  
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici, Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: marlos.bezerra@embrapa.br

#### **RESUMO**

A baixa produtividade dos pomares de cajueiro é fruto de vários fatores, dentre eles a insuficiente oferta de materiais genéticos que tolerem o estresse hídrico. Avaliar a resposta do desenvolvimento inicial de progênies de cajueiro anão precoce submetidas a diferentes regimes hídricos foi o objetivo através deste estudo. O experimento foi conduzido em ambiente semi-controlado, na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE, Brasil. As sementes coletadas em jardins dos clones BRS 189, BRS 265, CCP 06, CCP 76 e HB 58 foram semeadas em recipientes com solo (500 mL) e submetidas a três regimes hídricos: 100%, 85% e 70% de água disponível no substrato (ADS), com cinco repetições contendo quatro sementes cada. As variáveis, após teste *F* em sistema fatorial 5x3,

foram submetidas ao teste de Tukey. O regime de ADS influenciou o tempo médio de germinação, alongando o tempo para o nível de 70%. A progênie CCP 06 destacou-se das demais quanto as variáveis de emergência. Para as variáveis de crescimento, o fator ADS só não influenciou significativamente o número de folhas. A progênie BRS 189 apresentou menor porte e menor área foliar em relação às demais progênies. O açúcar solúvel nas folhas foi a única variável que apresentou interação entre os fatores, embora todas as progênies tenham sofrido decréscimo da mesma com a redução da ADS. Assim, as plantas cultivadas sob o regime de 100% de ADS obtiveram um melhor desempenho e se apresentaram mais vigorosas, sem muita diferença varietal para os níveis de redução de água no solo testados.

**Palavras-chave:** água disponível, açúcares solúvel, estresse hídrico.

## ABSTRACT

The low productivity of cashew orchards is the result of several factors, including insufficient supply of genetic materials that tolerate water stress. To evaluate the response of the initial development of dwarf cashew progenies under different water regimes was the goal through this study. The experiment was conducted in a semi-controlled environment, at Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza–CE, Brazil. The seeds collected in gardens of BRS 189, BRS 265, CCP 06, CCP 76 and HB 58 clones were sown in containers with soil (500 mL) and submitted to three water regimes: 100%, 85% and 70% of available water in the substrate (AWS), with five replicates containing four seeds each. The variables, after F test system 5x3 factorial, were submitted to Tukey's test. The AWS system influenced the mean germination time, prolonging the time to the level of 70%. Progeny CCP 06 stands out from the others as the emergency variables. For the growth variables, AWS factor did not significantly influence only the number of leaves. Progeny BRS 189 presented a lower height and smaller leaf area in relation to other progenies. The soluble sugar in the leaves was the only variable that showed interaction among the factors, although all progeny have suffered the same decline with the reduction of AWS. Thus, plants grown under the regime of 100% AWS obtained a better performance and were more vigorous, without much varietal difference to the water reduction levels in the tested soil.

**Keywords:** water Available, soluble sugars, hydric stress

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresentou no ano de 2015 uma área plantada de 586.022 ha, com uma produção de castanha de 104.650 toneladas, com significativa contribuição dos pomares enxertados de cajueiro anão precoce. As exportações desta amêndoa geram, em média, divisas de US\$ 22,75 milhões de dólares por ano (MDIC, 2016). A cultura do cajueiro é de grande importância no Nordeste, região responsável por 99% da produção brasileira, de forma que o estado do Ceará contribuiu com 65,3 %, enquanto os estados do Rio Grande do Norte e Piauí contribuíram com 14,8 e 13,1% respectivamente (CONAB, 2016).

O Estado do Ceará é o maior produtor nacional de amêndoa de castanha de caju, com 52.118 t em 2015, sendo este produto, juntamente ao líquido da castanha de caju (LCC), como o segundo item da pauta de exportação (FIEC, 2016), com cerca de US\$ 1,55 milhão (MDIC, 2016).

A baixa produtividade dos pomares de cajueiro no Brasil é fruto de vários fatores que vão desde o aspecto cultural, da baixa tecnificação dos pomares, a menor utilização de clones mais produtivos, até mesmo ainda a insuficiente oferta de materiais genéticos que tolerem o estresse hídrico, reduzindo a mortalidade de plantas ao primeiro ano, logo, torna-se imperioso o desenvolvimento de pesquisas que visem a disponibilização de clones de cajueiros que apresentem maior produtividade sob as condições climáticas predominantes na região nordeste brasileira.

Nesse sentido, um dos fatores que devem ser priorizados na obtenção desses materiais genéticos é a tolerância ao déficit hídrico, uma vez que a maior região produtora apresenta clima semiárido na região de cultivo do cajueiro; com temperatura média de 27°C e precipitação média anual de 750 mm, podendo em algumas áreas a precipitação média não ultrapassar os 400 mm anuais. (Montenegro & Montenegro, 2012).

O cajueiro mesmo considerado uma cultura tolerante a redução de disponibilidades hídricas e podendo ser cultivado em regiões com baixa precipitação anual, torna-se necessário o conhecimento da quantidade de água adequada para a cultura permitindo elevar ao máximo a produção, acrescer o período de safra e melhorar atributos de qualidade do pedúnculo e da castanha (Miranda, 2005). No Nordeste do Brasil, a quantidade de água adequada para esta cultura juntamente ao tempo certo de irrigação ainda necessita de estudos para despontar sua máxima potencialidade, carecendo de um manejo eficiente.

Dessa forma, em função do exposto acima, o objetivo através deste trabalho foi avaliar a resposta de progênies de cajueiro anão precoce quanto ao seu desenvolvimento inicial sob diferentes condições de regimes hídricos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente semi-controlado, em telado localizado na sede da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza – CE, Brasil. As sementes, proveniente do Campo Experimental de Pacajus, da EMBRAPA Agroindústria Tropical, foram semeadas em recipientes plásticos com capacidade para 500 mL, preenchidos com solo classificado como Neossolos Quartzarênicos (Embrapa, 1999).

O experimento foi conduzido a partir de março de 2011, período que apresentou, dentro do telado, em média, temperatura máxima e mínima de 40,68° e 23,74° e umidade relativa do ar máxima e mínima de 89,5% e 26,25 % respectivamente.

Para fins de tratamentos culturais fitossanitários, as sementes utilizadas foram previamente tratadas com um fungicida sistêmico (Tecto SC) que possui como ingrediente ativo thiabendazole. A partir

deste, foi feita uma calda na proporção de 1 mL.L<sup>-1</sup> de água, onde estas sementes ficaram submersa por um período de 1 hora e após este período foram colocadas para secar ao ar livre.

As sementes utilizadas foram coletadas em jardins clonais pertencente a Embrapa Agroindústria Tropical da safra de 2009/2010, originadas a partir dos clones BRS 189, BRS 265, CCP 06, CCP 76 e HB 58 que produziram as progênies em estudo. Essas cinco progênies foram submetidas a três regimes hídricos: 100%, 85% e 70% da água disponível no substrato (ADS), com cinco repetições contendo quatro sementes por repetição.

Para obter o valor da quantidade de água a ser adicionada, realizou-se um experimento preliminar em que se determinou a capacidade de campo do substrato em questão. Dessa forma, inicialmente todos os conjuntos planta-substrato-recipiente foram pesados e a água colocada na quantidade suficiente para atingir o nível de ADS desejado. O controle da água disponível no substrato foi realizado diariamente, adicionando-se a quantidade de água evaporada, tomando o cuidado para que a flutuação diária do nível de umidade não ultrapassasse os 15% da ADS para cada regime.

Para evitar uma perda excessiva de água, as amostras no início do experimento foram cobertas com sacos plásticos individuais gerando assim uma “câmara úmida”, as quais permaneceram até as plântulas atingirem um desenvolvimento vegetativo compatível com o tamanho dessas câmaras, quando passaram a receber uma cobertura com um plástico coletivo a todas.

Durante 60 dias as plântulas foram submetidas aos tratamentos hídricos citados, contando-se diariamente as plântulas emergidas (plântulas cujos cotilédones se apresentavam abertos, com o ápice caulinar e o coleóptilo visível). A partir desses dados foi estimada a porcentagem de emergência (PE) - contabilizada a partir da razão entre o número de sementes emergidas pelo número de sementes semeadas multiplicado por 100; o índice de velocidade de emergência (IVE) – somatório da razão entre o E/N (E: número de plântulas normais computadas/ N: número de dias da semeadura) e o tempo médio de emergência (TME) – quantos dias após a semeadura.

As variáveis referentes ao incremento de carbono – crescimento – foram analisadas 60 dias após semeadura. Foram medidas: altura da planta (AP) e comprimento da raiz (CR) – medidas através de uma régua graduada, tomando como referência o colo da planta; diâmetro do caule (DC) – através de um paquímetro digital; relação altura da planta diâmetro do caule (AP/DC); número de folhas (NF) – contagem feita manualmente; área foliar (AF) – utilizando um medidor de área foliar de bancada, LI-3100 Leaf Area Meter, LiCor; pesos da massa seca da raiz (MSR), caule (MSC) e folha (MSF) – obtida através da secagem em estufa com circulação forçada de ar e pesada em balança.

Após a obtenção das matérias secas, foi obtido um extrato na proporção de 1g para 50 mL. A partir deste extrato, foram então analisados os teores de açúcares solúveis nas raízes (ASR) e folhas (ASF) – quantificados pela metodologia de Dubois et al. (1956).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em um delineamento de tratamento do tipo fatorial 5x3, cujos fatores foram às progênies de cajueiro anão precoce e os três regimes de água disponível no substrato. Para a análise estatística, primeiramente foi verificada a normalidade dos dados através do teste *W*, Shapiro-Wilk. Para as variáveis cujos dados não se adequaram a uma distribuição normal foram transformadas por radiciação. Seguindo a estatística, as variáveis foram submetidas à análise de variância realizada pelo teste *F*, e submetidas a teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias, utilizando o software SISVAR.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar as variáveis de emergência, foi observado que o regime de ADS influenciou significativamente apenas o tempo médio de emergência (TME), enquanto para o fator progênies houve influência significativa para as três variáveis (IVE, TME e PE). Não foi observada interação entre o regime de ADS e progênie (Tabela 1).

As progênies cultivadas sob o regime de 100% de ADS emergiram em um menor espaço de tempo do que aquelas cultivadas nos demais regimes, evidenciando que a diminuição da aplicação de água retarda o tempo médio de emergência (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação de médias para o índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e porcentagem de emergência (PE), para os diferentes regimes de água disponível no substrato (ADS) e progênies.

Água Disp. Substrato (ADS)	Médias			
	IVE	(dias)	TME	PE (%)
100%	a	0,110	19,32 a	46,66 a
85%	a	0,107	20,16 ab	52,19 a
70%	a	0,099	21,08 b	52,06 a
Progênies	Médias			
	IVE	(dias)	TME	PE (%)
BRS 189	ab	0,113	18,13 a	43,42 ab
BRS 265		0,072 b	23,53 c	43,33 b
CCP 06		0,142 a	20 cb	70,00 a
CCP 76	ab	0,120	18,60 b	56,67 ab
HB 58		0,079 b	20,67 cb	38,10 b

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=0,05).

Concordando com os valores de TME avaliados, Hu et al. (2013) apresentaram que a capacidade de germinação da espécie estudada por esses foi afetada pelo estresse hídrico. Além disso, o tempo médio de germinação aumentou com a diminuição do potencial hídrico, especialmente em - 0,8 MPa.

A temperatura e o potencial hídrico são considerados como fatores ambientais mais importantes que regulam a germinação de espécies (Chauhan & Johnson 2008; Norsworthy & Oliveira 2006). Segundo Dantas et al. (2003) a redução do potencial hídrico promove atraso da mobilização de enzimas responsáveis pela germinação, além do retardamento na síntese da enzima  $\alpha$ -amilase cotiledonar.

Ao comparar as progênies, observamos que o comportamento entre o IVE e PE foram semelhantes, destacando-se a progênie CCP 06 com os maiores índice de velocidade (0,142) e maiores médias de porcentagem (70%). As progênies do BRS 265 e HB 58 apresentaram menores porcentagens de emergência com redução de 38,1% e 45,6% respectivamente, quando comparadas ao CCP 06. Os IVE foram menores para as progênies BRS 265 e HB 58 representando redução de 49% e 44% respectivamente, em relação à progênie que apresentou maiores valores (Tabela 1).

A progênie que emergiu em um menor espaço de tempo foi a BRS 189, contrariamente a progênie BRS 265 foi a que demorou o maior tempo para emergir com aproximadamente 5 dias de diferença (Tabela 1). Para Cavalcanti Júnior et al. (2002), a germinação de sementes de cajueiro anão precoce inicia-se a partir do 10º dia após a sementeira e prolonga-se até o 25º dia, contudo 80% da germinação ocorre entre o 12º e o 20º dia após a sementeira, valores semelhantes ao encontrados nesse estudo.

Souza (2011) avaliando a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cajueiro anão precoce sob irrigação salina, forma indireta de indisponibilidade hídrica as sementes, corroborando com os dados apresentados, encontrou maiores valores de porcentagem de germinação para CCP 06. Carneiro *et al.* (2002) também observaram bons resultados para germinação do clone CCP 06 sob condições de salinidade.

Tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial de plântulas são fases muito sensíveis ao déficit hídrico, e como consequência, pode ocorrer redução da porcentagem de germinação, desuniformidade do estande, resultando, assim, na diminuição do desempenho da cultura (Demir et al., 2006). Além disto, dependendo da intensidade e do período da restrição hídrica, a germinação poderá ser retardada, ou mesmo não ocorrer (Silva et al., 2006).

O fator água disponível no substrato só não influenciou significativamente a variável número de folhas. Para o fator progênies houve influência significativa para as variáveis AP, AP/DC e AF.

A interação entre esses dois fatores não foi significativa para nenhuma das variáveis de incorporação de carbono (Tabela 2).

As plântulas cultivadas com 70% de ADS apresentaram porte mais baixo (AP), menor diâmetro e menor área foliar, contrariamente, maior comprimento da raiz, em relação ao maior nível de água no substrato (100%) (Tabela 2).

Mesmo comportamento apresentado nesse estudo foi evidenciado por Busato et al. (2007) que encontraram menores alturas no desenvolvimento inicial de cafeeiro quando submetidos a menores níveis de água disponível no solo, ressaltando a influência negativa do estresse hídrico.

Concordando com os resultados apresentados para o diâmetro, Dardengo et al. (2009), analisando déficit hídrico em estágio inicial de desenvolvimento de uma outra espécie, verificaram que o déficit hídrico reduziu o diâmetro do caule. A importância de se avaliar o diâmetro do caule, segundo Mesquita et al. (2004) é devido esta variável pode expressar o vigor da planta, devido a importância do crescimento do câmbio vascular que é responsável pela formação de novas camadas do floema e xilema e aumento do diâmetro do caule e ramos.

Tabela 2. Comparação de médias para altura da planta (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), relação altura da planta diâmetro do caule (AP/DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF), para os diferentes regimes de água disponível no substrato (ADS) e progênies (P).

Água Disp. Substrato (ADS)	Médias					
	AP (cm)	CR (cm)	DC (mm)	AP/DC	NF	AF (cm <sup>2</sup> )
100%	20,16 a	17,37 b	7,88 a	2,58 b	10,72 a	264,30 a
85%	18,12 ab	20,13 ab	5,66 b	3,34 a	11,72 a	244,42 ab
70%	15,72 b	21,43 a	5,79 b	2,79 b	11,84 a	203,04 b

Progênies	Médias					
	AP (cm)	CR (cm)	DC (mm)	AP/DC	NF	AF (cm <sup>2</sup> )
BRS 189	14,66 b	17,49 a	6,03 a	2,51 b	10,26 a	194,95 b
BRS 265	18,66 ab	20,68 a	6,98 a	2,84 ab	12,13 a	277,71 a
CCP 06	18,66 ab	19,86 a	6,21 a	3,14 a	11,33 a	209,70 ab
CCP 76	18,40 ab	19,33 a	6,68 a	2,86 ab	10,93 a	260,55 ab
HB 58	19,60 a	20,83 a	6,32 a	3,16 a	12,46 a	243,36 ab

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=0,05).

A redução observada na área foliar (AF) com a diminuição da água disponível no substrato deve-se possivelmente, ao fato das plântulas terem sofrido restrição de expansão celular e redução do turgor. Figueirôa et al. (2004), estudando o crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, uma outra espécie de Anacardiaceae, sob diferentes regimes hídricos, encontrou valores semelhantes para a variável AF influenciada pela ADS.

A literatura reporta que plantas submetidas ao déficit hídrico tende a investir mais no alongamento da raiz do que na parte aérea para absorver água das zonas mais profundas do solo (Silva & Nogueira 2003). Segundo Shao et al. (2008), o déficit hídrico provoca alterações na

distribuição e atividade do sistema radícula, variando assim a disponibilidade de água para as plantas de acordo com as habilidades das mesmas em expandir ou aprofundar o sistema radícula para explorar um maior volume de solo.

As plântulas cultivadas nos regimes extremos (100% e 70% de ADS) apresentaram relação AP/DC estatisticamente semelhante (Tabela 2). Farias Neto et al. (2003) afirmam que uma menor relação deste parâmetro contribui para o sucesso de adaptação da planta, tornando as mais resistentes as condições ambientais.

As plântulas da progênie BRS 189 apresentaram um menor porte e menor relação AP/DC, representando uma redução de 25,20% para a primeira e redução de 20,56% para a segunda quando comparadas à progênie de maior porte e maior relação a AP/DC (HB 58). Para área foliar, a BRS 189 apresentou redução de 29,80 % em relação à progênie com maior área BRS 265 (Tabela 2), expondo que esta progênie possivelmente tenha sofrido um maior impacto com a redução da água disponível no substrato.

Mesquita et al. (2004) avaliaram progênies de cajueiro anão sob diferentes regimes hídricos e encontraram diferença para as progênies quando analisaram altura da planta, destacando uma diferença de 21,9% entre a maior e menor altura, valores próximos ao encontrado neste estudo.

Não foi observada diferença estatística para a variável diâmetro do caule dentro das progênies (Tabela 2). Corroborando com as afirmativas da invariabilidade para o DC, Ribeiro et al. (2006) encontraram o mesmo comportamento aqui exposto, para clones de cajueiro anão precoce em regime de sequeiro.

As massas secas dos caules (MSC), das folhas (MSF) e açucars solúveis nas raízes (ASR) foram influenciados significativamente pelo fator água disponível no substrato, enquanto o fator progênie influenciou na MSF e ASR (Tabela 3). Houve ainda interação entre os dois fatores para a variável açucars solúveis nas folhas ASF (Figura 1).

As MSC e MSF apresentaram-se maiores no regime 100% de ADS em relação ao menor nível hídrico avaliado (70% ADS) (Tabela 3), podendo ser afirmado que houver um maior incremento de carbono na parte aérea destas plântulas. O declínio do crescimento, de acordo com Taiz & Zeiger (2013) é afetado pelo déficit hídrico que provoca modificações na anatomia e na morfologia das plantas, além de inferir nas reações metabólicas.

De acordo com Bandeira et al. (2011), o déficit hídrico em algumas espécies afeta diretamente a produção, massa fresca e seca de parte aérea. Esses resultados são reflexos da variação da condutância estomática e da redistribuição de fotoassimilados para a raiz como mecanismo para sobrevivência. Scalon et al. (2011), avaliando o estresse hídrico no crescimento inicial em mudas de mutambo, observaram que a massa seca da parte área reduziu com a diminuição da

disponibilidade de água no solo. Similarmente, Figueirôa et al. (2004), encontrou valores decrescente para estas variáveis à medida que se reduziu a ADS.

Tabela 3. Comparação de médias para massa seca da raiz (MSR), do caule (MSC) e da folha (MSF) e açúcares solúveis na raiz (ASR), para os diferentes regimes de água disponível no substrato (ADS) e progênes (P).

Água Disp. Substrato (ADS)	Médias			
	MSR (g planta <sup>-1</sup> )	MSC (g planta <sup>-1</sup> )	MSF (g planta <sup>-1</sup> )	ASR (mg g <sup>-1</sup> MS)
100%	0,694 a	0,989 a	1,262 a	18,764 ab
85%	0,760 a	0,829 ab	1,059 ab	16,821 b
70%	0,763 a	0,727 b	0,895 b	19,266 a

Progênes	Médias			
	MSR (g planta <sup>-1</sup> )	MSC (g planta <sup>-1</sup> )	MSF (g planta <sup>-1</sup> )	ASR (mg g <sup>-1</sup> MS)
BRS 189	0,669 a	0,653 a	0,882 ab	18,615 bc
BRS 265	0,897 a	0,875 a	1,270 ab	15,170 c
CCP 06	0,605 a	0,908 a	0,842 b	22,348 a
CCP 76	0,854 a	0,916 a	1,312 a	18,683 b
HB 58	0,668 a	0,889 a	1,054 ab	16,602 bc

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=0,05).

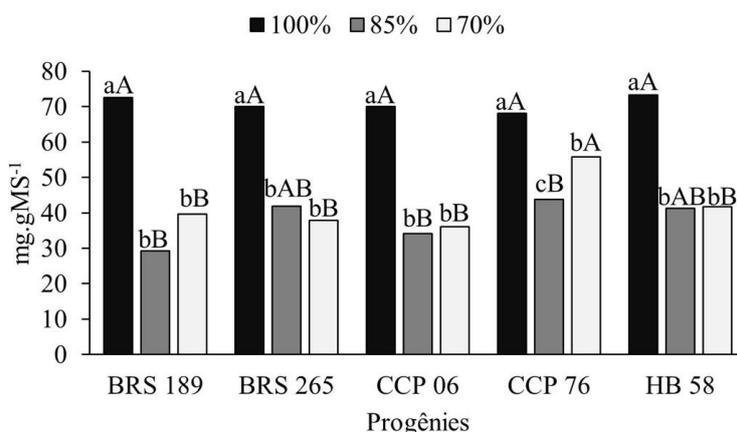
O maior teor de açúcares solúveis na raiz foi observado no regime com 70% de ADS, diferido estatisticamente do regime com 85% de ADS (Tabela 3). Sob condições de estresse hídrico há redução da área foliar e maior aprofundamento das raízes no solo em decorrência de mudança na razão parte aérea/raiz, alteração nos drenos preferenciais (transporte de açúcares para as raízes em detrimento da parte aérea) (Taiz & Zeiger, 2013).

A progênie CCP 76 destacou-se das demais progênes com maior média de massa seca das folhas (Tabela 3), embora não tenha se destacado na área foliar, em que essa variável foi semelhante à das demais (Tabela 2), sugerindo que esta progênie translocou maior quantidade de fotoassimilados para a parte aérea. A progênie CCP 76 apresentou um baixo teor de ASR (Tabela 3) e um maior teor médio de ASF a 70% (Figura 1), podendo ser confirmado que houve maior investimento na manutenção dos fotoassimilados nas folhas.

Embora a resposta dos teores de ASF ao nível de ADS seja dependente do genótipo, observa-se que para todas as progênes apresentaram um maior teor de ASF para o regime de 100% de ADS (Figura 1), indicando que a deficiência hídrica influenciou neste fator de forma a proporcionar uma menor produção de carboidratos, possivelmente devido a uma redução na abertura estomática. Nesse tipo de estresse, a fotossíntese é geralmente reduzida, o que leva a uma diminuição na produção e no consumo de fotoassimilados, alterando a partição de carboidratos nas folhas. (Lawlor & Cornic 2002).

Todas as progênies cultivadas com 100% de ADS apresentaram valores de ASF que não diferiram entre si. No regime com 85% de ADS a progênie BRS 189, expôs o menor teor de ASF entre as progênies. Para o regime com 70% de ADS a progênie CCP 76 apresentou o maior teor de ASF entre as progênies (Figura 1), sugerindo que para essa variável essa progênie se comportou mais tolerante ao estresse do que as demais, pelo fato desta progênie mesmo com a limitação de água na rizosfera ter produzido fotoassimilados e transportado a sua parte aérea.

Figura 1. Desdobramento da interação das médias para açúcares solúveis na folha (ASF), nos diferentes regimes de água disponível no substrato (ADS) dentro da progênie (diferenciados por letras minúsculas) e dessa dentro dos diferentes regimes de água disponível no substrato (ADS) (diferenciados por letras maiúsculas).



#### 4 CONCLUSÃO

A redução da água disponível no substrato até um valor de 70% da capacidade máxima de retenção de água por esse substrato, não influenciou a porcentagem emergência das plântulas dos diversos genótipos, contudo aumentou o tempo médio para emergência das mesmas.

As plântulas cultivadas sob o regime de 100% de água disponível no substrato se apresentaram mais vigorosas na sua parte aérea, contrariamente ao crescimento radicular, que foi maior nas plântulas cultivadas a 70% ADS.

O comportamento das progênies em relação à redução da água disponível no substrato foi semelhante para todas as variáveis estudadas, com exceção dos teores de açúcares solúveis nas folhas.

A progênie CCP 06 foi a que apresentou melhor desempenho na fase de emergência das plântulas, enquanto a BRS 189 foi a que apresentou menor porte no crescimento.

## REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, G. R. L. et al. *Manejo de irrigação para o cultivo de alface em ambiente protegido. Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 2, p. 237-241, 2011.
- BUSATO, C. et al. *Lâminas de irrigação aplicadas ao café conilon na fase inicial de desenvolvimento. Revista Ceres*, v. 54, n. 314, p. 351-357, 2007.
- CARNEIRO, P. T. et al. *Germinação crescimento inicial de genótipos de cajueiro anão-precoce em condições de salinidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 199- 206, 2002.
- CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; BARROS, L.M. *Jardins clonais e jardins de semente. In: BARROS, L.M. Caju produção: aspectos técnicos. Fortaleza: EMBRAPACNPAT*, p. 95-131, 2002.
- CHAUHAN, B. S.; JOHSON, D. E. *Germination ecology of Southern crabgrass (Digitaria ciliaris) and India crabgrass (Digitaria longiflora): two important weeds of rice in tropics. Weed Science*, v. 56, p. 722–728, 2008.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acessado em: 21 jun. 2016.
- DANTAS, J. P. et al. *Efeito do estresse salino sobre a germinação e produção de sementes de caupi. Revista Agropecuária Técnica*, v. 24, p. 119-130, 2003.
- DARDENGO, M. C. J. D.; REIS, E. F.; PASSOS, R. R. *Influencia da disponibilidade hídrica no crescimento inicial do cafeeiro conilon. Bioscience Journal*, v. 25, n. 6, p. 1-14, 2009.
- DEMIR, A. O. et al. *Deficit irrigation of sunflower (Helianthus annuus L.) in a sub-humid climate. Irrigation Science*, v. 24, p. 279–289, 2006.
- DUBOIS, K. A. et al. *Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry*, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999, 412p.
- FARIAS NETO, J. T. et al. *Variabilidade genética entre duas procedência de açaizeiro (Euterpe oleracea Martus). Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo*, v. 1, n. 46, p. 97-104, 2003.
- FIEC – Federação Das Indústrias do Estado do Ceará. *Exportações cearenses – Balança comercial dos principais setores exportadores do Ceará*. Disponível em: <<http://www.sfiec.org.br>>. Acessado em: 16 jun. 2016.
- FIGUEIRÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. *Crescimento de plantas jovens de Myracrodruon urundeuva Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. Acta Botânica Brasílica*, v. 18, n. 3, p. 573-580. 2004.

HU, X. W. et al. *Environmental factors controlling seed germination and seedling recruitment of Stipa bungeana on the Loess Plateau of northwestern China*. *Ecological Research*, v. 28, p. 801–809, 2013.

LAWLOR, D. W.; CORNIC, G. *Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficit in higher plants*. *Plant Cell and Environment*, v. 25, p. 275-294, 2002.

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

MESQUITA, R. C. M. et al. *Influência de regimes hídricos na fenologia do crescimento de clones e progênies de cajueiro precoce e comum nos primeiros vinte meses*. *Revista Ciência Agronômica*, v. 35, n. 1, p. 96-103, 2004.

MIRANDA, F. B. *Irrigação*. In: OLIVEIRA, V. H.; COSTA, V. S. *Manual de produção integrada de caju*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 173-196, 2005.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. *Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido*. In: GHEYI, H. R. et al. *Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas: Estudos e Aplicações*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, p. 2-24, 2012.

NORSWORTHY, J. K.; OLIVEIRA, M. J. *Sicklepod (Senna obtusifolia) germination as affected by environmental factors and seedling depth*. *Weed Science*, v. 54, p. 903–909, 2006.

RIBEIRO, J. L. et al. *Cajueiro-anão-precoce para a Região Meio Norte do Brasil Clone: CCP 76*. Folder. Embrapa Meio Norte. Teresina-PI. Outubro, 2006.

SCALON, S. P. Q. et al. *Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de mutambo (Guazuma ulmifolia Lam.)*. *Ciência Florestal*, v. 21, n. 4, p. 655-662, 2011.

SHAO, H. B. et al. *Water-deficit stress-induced anatomical changes in higher plants*. *Comptes Rendus Biologies*, v. 331, n. 3, p. 215-225, 2008.

SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C. *Crescimento de quatro espécies lenhosas cultivadas sobre estresse hídrico em casa de vegetação*. *Revista Ceres*, v. 50, n. 288, p. 203-217, 2003.

SILVA, J.B.; RODRIGUES, T.J.D.; VIEIRA, R.D. *Desempenho de sementes de soja submetidas a diferentes potenciais osmóticos em polietilenoglicol*. *Ciência Rural*, v. 36, n. 5, p.1634-1637, 2006.

SOUZA, A. B. S. *Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cajueiro anão precoce sob irrigação salina*. (Dissertação de Mestrado) Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2011. 60p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.