

FISIOLOGIA E FITOMASSA DE PORTA-ENXERTO DE CAJUEIRO SOB ÁGUAS SALINIZADAS E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Erbia Bressia Gonçalves Araújo¹

Reginaldo Gomes Nobre²

Leandro de Padua Souza³

Reynaldo Teodoro de Fátima⁴

Sarah Carolina Alves Araújo⁵

Sabrina Gomes de oliveira⁶

RESUMO: O uso de águas salinas na agricultura tornou-se uma alternativa em diversas regiões do mundo, contudo é necessário o desenvolvimento de técnicas para viabilizar o uso dessas águas na agricultura. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação sob as respostas fisiológicas e produção de fitomassa de porta-enxerto de cajueiro anão precoce CCP 06 associado a doses crescentes de matéria orgânica, em experimento conduzido em condições de ambiente protegido do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Campus de Pombal (PB). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com 3 repetições e duas plantas por parcela, sendo os tratamentos compostos de cinco níveis de condutividade elétrica da água (0,3; 1,0; 1,7; 2,4; e 3,1 dS m⁻¹) e quatro doses de matéria orgânica (2,5; 3,5; 4,5; e 5,5% em base do volume de solo). A salinidade da água de irrigação de até 0,90 dS m⁻¹ proporciona perdas aceitáveis de 10% na transpiração, condutância estomática e a fotossíntese líquida dos porta-enxerto de cajueiro CCP 06. A dose de MO de 2,5% proporcionou maior produção de massa seca do caule sobre o de porta-enxerto de cajueiro CCP

¹ Mestre em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Ciências e Tecnologia agroalimentar (CCTA), Pombal (PB), Brasil.

² Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Docente do Departamento de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, Caraúbas, (RN), Brasil.

³ Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande (PB), Brasil. E-mail: engenheiropadua@hotmail.com

⁴ Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande (PB), Brasil.

⁵ Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Ciências e Tecnologia agroalimentar, Pombal (PB), Brasil.

⁶ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Ciências e Tecnologia agroalimentar, Pombal (PB), Brasil.

06 durante o período de execução do trabalho. O aumento da salinidade na água de irrigação causa os efeitos deletérios sobre a massa seca de folha, caule e raiz em ambos os períodos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: CCP 06; Estresse salino; Irrigação.

PHYSIOLOGY AND PHYTOMASS OF CASHEW ROOTSTOCKS IN SALINE WATER AND ORGANIC FERTILIZATION

ABSTRACT: The use of saline water in agriculture may be a good alternative in several regions worldwide. However, the development of techniques is required to make feasible the use of this water in agriculture. Current paper evaluates the effect of salinity in irrigation water under physiological responses and phytomass production of early CCP 06 dwarf cashew rootstocks associated with increasing doses of organic matter in an assay undertaken in protected environmental conditions of the Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Campus Pombal (PB). Experimental design was totally randomized, with a 5 x 4 factor scheme, with three replications and two plants per split. Treatments were composed of five levels of water electrical conductivity (0.3; 1.0; 1.7; 2.4; 3.1 dS m⁻¹) and four doses of organic matter (2.5; 3.5; 4.5; 5.5% in a soil volume base). Irrigation water salinity up to 0.90 dS m⁻¹ provides acceptable losses of 10% in transpiration, stomatal conductance and liquid photosynthesis of CCP 06 cashew rootstocks. The 2.5% MO dose provided a greater production in the dry matter of the stalk when compared to the cashew rootstock during the assay. Increase in irrigation water salinity causes deleterious effects on the dry mass of leaf, stalk and root in the two periods under analysis.

KEY WORDS: CCP 06; Irrigation; Saline stress.

INTRODUÇÃO

A agricultura em várias partes do mundo está enfrentando problemas com a diminuição qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, forçando muitos agricultores a utilizarem água com qualidade inferior (concentração de sais relativamente alta) para a irrigação das culturas, sendo necessária a avaliação de sua qualidade e um manejo rigoroso da irrigação (OLIVEIRA *et al.*, 2014) associados à tolerância das culturas para que o uso dessas águas possa ser viabilizado.

Em algumas regiões de clima semiárido, onde o período chuvoso é curto, o aparecimento de intensas precipitações proporciona o deslocamento de sais de uma área de melhor para uma área de pior drenagem. Como nestas regiões há predominância da evaporação sobre a precipitação, os sais se acumulam nas camadas superficiais do solo, resultando na formação de solos salinos (LIMA *et al.*, 2014).

A cultura do cajueiro tem grande importância econômica, que é atribuída principalmente à industrialização da castanha de caju, voltada para exportação, e a industrialização do pedúnculo, voltado para o mercado interno, onde a maior parte é utilizada *in natura* ou na produção do suco integral (CARNEIRO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013).

De maneira geral, as plantas quando cultivadas sob condições de salinidade de solo ou da água de irrigação têm o seu crescimento comprometido devido ao efeito osmótico, que reduz a absorção de água pela planta e/ou em função do efeito específico dos íons que causam distúrbios funcionais e injúrias principalmente nas folhas, afetando assim o metabolismo das plantas (NOBRE *et al.*, 2013).

O cajueiro, mesmo apresentando uma adaptação às condições edafoclimáticas da região Nordeste, apresenta resistência moderada à salinidade em sua fase adulta (SUASSUNA *et al.*, 2015).

Para amenizar tais efeitos, além do uso de materiais com potencial de tolerância, faz-se necessária a adoção de estratégias de manejo de solo e água, a exemplo da adubação orgânica, que além de melhorar as características físicas e químicas do solo, através de uma melhor estruturação e liberação de nutrientes (particularmente nitrogênio e fósforo, além de pequenas quantidades de potássio e elementos raros), reduz os efeitos deletérios dos sais, pela liberação de CO₂ e ácidos orgânicos durante a decomposição da matéria orgânica e atuarem como fontes de cálcio e magnésio, em detrimento do sódio (MIRANDA *et al.*, 2011).

Desse modo, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a fisiologia e produção de fitomassa de porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06' submetido a níveis crescentes de salinidade da água de irrigação e doses de matéria orgânica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre os meses de setembro a dezembro de 2016 em condições de ambiente protegido (casa de vegetação) do CCTA/UFPG, Campus de Pombal (PB), cujas coordenadas geográficas locais de referência são 6°48'16" S, 37°49'15" O e altitude média de 144 m.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos ao acaso, com os tratamentos em esquema fatorial 5 x 4, com três repetições e duas plantas por parcela. Os tratamentos resultaram da combinação entre dois fatores: condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,3; 1,0; 1,7; 2,4; e 3,1 dS m⁻¹) e doses de matéria orgânica (2,5%; 3,5%; 4,5%; e 5,5% em base do volume de solo), correspondentes a 20,67; 50,21; 79,75; e 109,29 g por sacolas de polietileno respectivamente. As distintas doses de matéria orgânica curtidas foram adicionadas em fundação, cujas quantidades foram determinadas considerando o teor de matéria orgânica no estercor igual a 45%.

Os níveis salinos foram selecionados de acordo com Carneiro *et al.* (2002), que notaram sensibilidade de inibição acentuada no crescimento do cajueiro a partir do nível salino de 1,48 dS m⁻¹, causando efeitos deletérios no crescimento da planta em altura, área foliar, produção de fitomassa seca da parte aérea e total.

Para o preparo das águas salinas foram adicionadas diferentes concentrações de sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente de 7:2:1, relação predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992), obedecendo a relação entre CEa e a concentração dos sais (mmol L⁻¹ = CE x 10) (RHOADES *et al.*, 1992).

As doses de matéria orgânica escolhidas tiveram como base a inexistência de pesquisas utilizando-a na composição do substrato para produção de porta-enxerto na região; como fonte utilizou-se estercor bovino, sendo este previamente curtido durante um período de 90 dias e incorporado ao solo no momento do enchimento das sacolas.

Foi utilizado o clone de cajueiro CCP 06 caracterizado como sendo material vegetal rústico, adaptado às condições de clima e solo do semiárido nordestino, sendo bastante utilizado na produção de porta-enxerto em viveiros de produção de

muda nesta região. As sementes do clone CCP 06 foram provenientes da Embrapa Agroindústria Tropical, localizada no município de Pacajus (CE).

Para a obtenção dos porta-enxertos foram utilizadas sacolas de polietileno com a capacidade de 1230 mL, e estas possuíam furos na parte inferior para permitir a livre drenagem da água. No preenchimento das sacolas foi utilizado substrato composto de Neossolo flúvico + Esterco bovino com diferentes proporções conforme tratamentos. As sacolas foram acomodadas em bancadas metálicas (cantoneiras), a uma altura de 0,8 m do solo.

As características físicas e químicas do solo utilizado na pesquisa (Tabela 1) foram obtidas conforme Claessen (1997) e analisadas no Laboratório de Solo e nutrição de Planta do CCTA/UFCG.

Tabela 1. Características químicas e físicas do substrato utilizado no experimento

..... Atributos químicos									
pH		P		K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
CaCl ₂ 1:2,5	CE _{es} 1,28	mg/dm ³cmol/dm ³						
7,22		0,3		0,3	0,14	3,50	1,7	0,00	0,00
..... Atributos Físicos									
Areia		Silte	Argila	ds	dp	Porosidade	Classe textural		
	g kg ⁻¹ g cm ⁻³		%			
76,73		16,16	7,11	1,44	2,75	47,63	Franco-arenoso		

pHes = pH do extrato de saturação do substrato; CEes = Condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato a 25 °C.

Antes da semeadura o solo foi posto na capacidade de campo com água de abastecimento local (0,3 dS m⁻¹), sendo a irrigação com água de abastecimento até o 7º dia após a emergência (DAE) quando teve início a aplicação dos distintos tratamentos pelo processo de lisimetria de drenagem, com irrigações diárias de forma manual usando uma proveta graduada, conforme o tratamento. As irrigações foram feitas com base na necessidade hídrica da planta, pelo processo de lisimetria de drenagem (quinze sacolas foram escolhidas e colocado um coletor), sendo aplicado diariamente o volume retido nas sacolas, determinado pela diferença

entre o volume aplicado e o volume drenado da irrigação anterior (BERNARDO *et al.*, 2006), aplicadas no final da tarde. A cada dez dias foi aplicada uma fração de lixiviação de 15% com base no volume aplicado neste período, com o intuito de reduzir a salinidade do extrato de saturação do substrato.

Foram realizados tratos culturais durante o desenvolvimento das plantas, como eliminação de plantas daninhas manualmente e escarificação superficial do substrato para remoção de camadas compactadas.

As variáveis fisiológicas foram mensuradas através das taxas de fotossíntese líquida (A), de transpiração (E) e condutância estomática (gs), sendo para isso utilizado um analisador portátil de gás infravermelho IRGA (modelo *LCi*, *ADCBioScientific* Inglaterra). As folhas analisadas encontravam-se em estágio adulto e totalmente expandidas e mantidas em suas posições naturais.

Já a produção de massa seca foi mensurada aos 10 e 30 dias após a emergência-DAE a partir da fitomassa seca de folhas (MSF), de caule (MFC), raiz (MSR) e total (MST).

Para determinação do acúmulo de massa seca, a haste de cada planta foi cortada rente ao solo e, em seguida, foram separadas as distintas partes (caule, folha e raiz). As distintas partes da planta foram acondicionadas separadamente em sacos de papel devidamente identificados e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar, mantidas na temperatura de 65 °C até obtenção da massa constante, quando então foi determinada a MSF, MSC e MSR cujo somatório resultou na MST. As variáveis foram avaliadas mediante análise de variância, pelo teste F (1 e 5% de probabilidade) e, nos casos de efeito significativo, realizou-se análise de regressão polinomial linear e quadrática, utilizando-se do *software* estatístico *SISVAR* (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, com base nos resultados da análise de variância (Tabela 2), que houve efeito significativo dos níveis de salinidade da água de irrigação sobre as variáveis transpiração (E), condutância estomática (gs) e fotossíntese líquida (A) aos

30 DAT. Não foi constatado efeito significativo do fator doses de matéria orgânica (MO), assim como para interação entre os fatores salinidade da água de irrigação e doses de matéria orgânica sobre as variáveis estudadas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para transpiração (E), condutância estomática (gs) e fotossíntese líquida (A) de porta-enxerto de cajueiro CCP 06 irrigado com água de diferentes níveis de salinidades e distintas doses de matéria orgânica

Tratamentos	GL	QM		
		E	gs	A
Níveis salinos (S)	4	0,54**	14×10^{-5} **	8,27**
Reg. Linear	1	2,13**	54×10^{-5} **	28,90**
Reg. Quadrática	1	0,04ns	26×10^{-5} ns	3,75**
Matéria orgânica (MO)	3	0,03ns	68×10^{-7} ns	0,29ns
Int. (Sal x MO)	12	0,07ns	17×10^{-6} ns	0,71ns
Bloco	2	0,75ns	42×10^{-6} ns	1,39ns
CV (%)		23,05	27,02	24,81

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$.

O incremento da salinidade da água de irrigação afetou a transpiração das plantas, e conforme a equação de regressão (Figura 1A) houve diminuição de 14,03% aos 30 DAT, por aumento unitário de CEa. Comparando-se o valor obtido nas plantas sob CEa de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ com o estimado no maior nível de salinidade ($3,1 \text{ dS m}^{-1}$), observa-se uma redução de 39,28% ($0,53 \text{ mmol de m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) na transpiração. Devido à diminuição no potencial hídrico, promovido pela salinidade crescente no substrato a uma redução da abertura estomática proporcionando decréscimo na fotossíntese das plantas o que pode ser atribuído como mecanismo de defesa para reduzir a perda de água para o meio sendo o excesso de sais próximo à zona radicular responsável por afetar o crescimento da planta reduzindo em particular a taxa de transpiração e de crescimento (PEREIRA *et al.*, 2012).

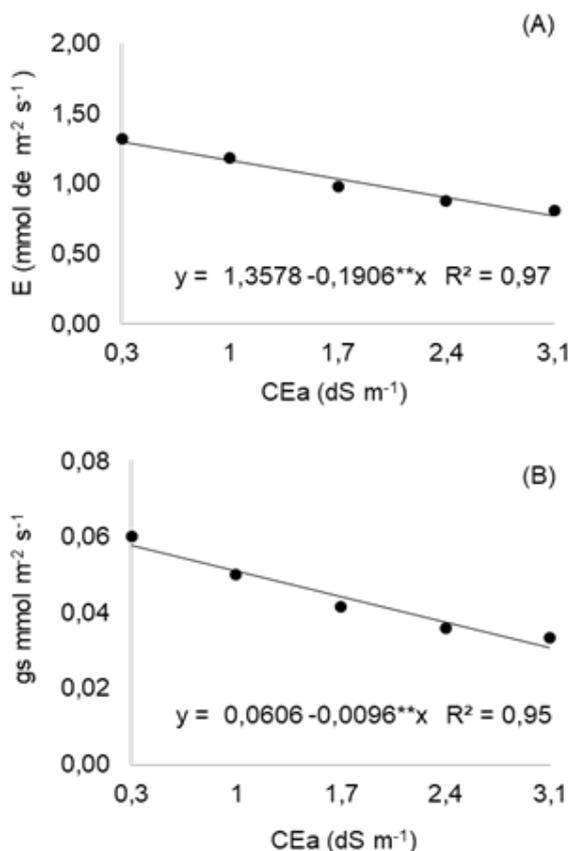


Figura 1. Transpiração-(E) (A) e Condutância estomática-(gs) (B) de porta-enxerto de cajueiro CCP 06, em função da salinidade da água de irrigação, aos 30 dias após aplicação dos tratamentos - DAT.

A condutância estomática também foi afetada pelo acréscimo da CEa e de acordo com a equação de regressão (Figura 1B) vê-se decréscimo da gs para o porta-enxerto de cajueiro CCP 06 de 15,84% por aumento unitário da salinidade da água de irrigação, ou seja, redução de $0,027 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (44,35%) nas plantas submetidas ao nível salino $3,1 \text{ dS m}^{-1}$ em relação a $0,3 \text{ dS m}^{-1}$. Esse tipo de comportamento demonstra que a redução do processo fotossintético não se deve apenas à redução da abertura estomática, mas, também, ao desbalanço entre a produção e a remoção de EROs produzidas durante o processo fotossintético, ocasionando alterações metabólicas que resultam em danos oxidativos como peroxidação lipídica, danos

nas membranas celulares e degradação de proteínas (CARVALHO *et al.*, 2011).

A fotossíntese líquida de porta-enxerto de cajueiro CCP 06 teve decréscimos em função do aumento da salinidade da água de irrigação aos 30 DAT (Figura 2), com redução por aumento unitário da CEa de 13,22%, ou seja, as plantas quando irrigadas com CEa de $3,1 \text{ dS m}^{-1}$ tiveram diminuição na A de $1,96 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (37,02%) quando comparadas com as plantas submetidas à salinidade de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$. Em algumas espécies vegetais, uma das primeiras respostas ao estresse salino é o fechamento dos estômatos, visto que o aumento da salinidade ocasiona déficit hídrico pelo aumento da pressão osmótica no solo, com isso ocorre uma redução na transpiração, acarretando diminuição da capacidade fotossintética, pois o suprimento de CO_2 é comprometido, causando reflexos no crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013).

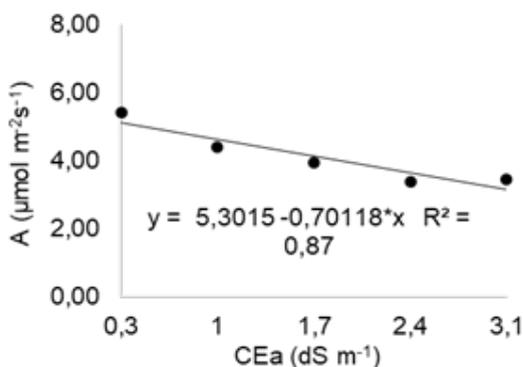


Figura 2. Fotossíntese líquida de porta-enxerto de cajueiro CCP 06, em função da salinidade da água de irrigação, aos 30 dias após aplicação dos tratamentos - DAT.

Conforme o resultado da análise de variância (Tabela 3) houve efeito significativo da salinidade da água de irrigação sobre massa seca de folha, raiz e total aos 10 e 30 DAT. Em relação ao fator matéria orgânica, não constata-se efeito significativo sobre as variáveis em estudo. Nota-se apenas interação entre as salinidades da água e doses de matéria orgânica, sobre massa seca de caule aos 30 DAT.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para massa seca de folha (MSF), de caule (MSC), de raiz (MSR) e total (MST) de porta-enxerto de cajueiro CCP 06 irrigado com água de diferentes níveis de salinidades e distintas doses de matéria orgânica, aos 10 e 30 dias após aplicação dos tratamentos - DAT

Tratamentos	GL	QM							
		MSF		MSC		MSR		MST	
		10	30	10	30	10	30	10	30
Níveis salinos (S)	4	0,89**	0,53**	0,17ns	1,06**	0,13**	1,06**	2,93**	5,82**
Reg. Linear	1	2,85**	1,43**	0,54ns	3,50**	0,41**	3,50**	8,60**	19,88**
Reg. Quadrática	1	0,26ns	0,22ns	0,04ns	0,44*	0,01ns	0,44*	0,53ns	2,22*
Matéria Orgânica (MO)	3	0,05ns	0,27ns	0,07ns	0,20ns	0,02ns	0,20ns	0,05ns	1,11ns
NS x MO	12	0,04ns	0,07ns	0,07ns	0,18*	0,03ns	0,18ns	0,23ns	0,68ns
Bloco	2	0,74**	0,08ns	0,14ns	0,21ns	0,03ns	0,21ns	0,91ns	0,54ns
CV (%)		8,54	23,79	8,18	20,39	24,55	20,39	22,91	17,72

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$.

Estudando o efeito da salinidade sob a massa seca de folha de porta-enxerto de cajueiro CCP 06 aos 10 e 30 DAT (Figura 3A), verifica-se conforme equações de regressão que o aumento da salinidade proporcionou redução linear de 16,17 e 10,97% por aumento unitário da CEa, ou seja, reduções de 45,29% e de 30,74% na MSF dos porta-enxerto de cajueiro submetidas ao maior nível salino (3,1 dS m⁻¹) em relação às irrigadas com 0,3 dS m⁻¹, respectivamente. A redução da fitomassa seca em função do aumento da CEa está intimamente ligada aos efeitos do acúmulo da concentração de sais solúveis, que é um fator limitante ao crescimento da maioria das culturas. A deficiência hídrica induzida pelo efeito osmótico, que caracteriza a seca fisiológica, provoca alterações morfológicas e anatômicas nas plantas, a ponto de desbalancear a absorção de água e a taxa de transpiração; dentre as mudanças morfológicas, a redução do tamanho das folhas é a mais expressiva reduzindo a produção de biomassa nas plantas cultivadas sobre condição de estresse salino (OLIVEIRA *et al.*, 2013). O excesso de sais solúveis na água de irrigação, com o tempo, aumenta a concentração de sais na solução do solo/substrato promovendo a redução do potencial hídrico do mesmo, induzindo menor capacidade de absorção de água, afetando diretamente o desenvolvimento das plantas (SILVA *et al.*, 2014).

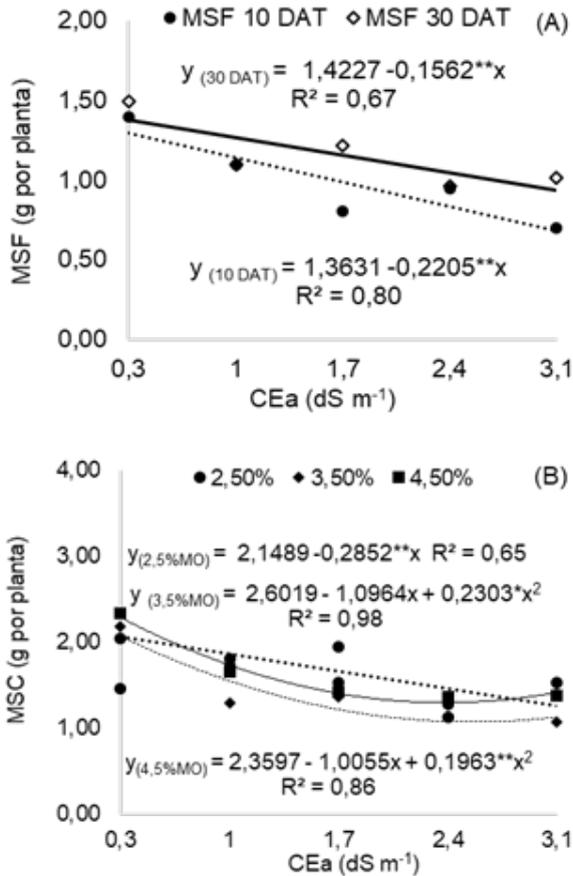


Figura 3. Massa seca de folha (A) de porta-enxerto de cajueiro CCP 06, em função da salinidade da água de irrigação, aos 10 e 30 dias após aplicação dos tratamentos - DAT e da interação entre os níveis de CEa e doses de matéria orgânica (B) aos 30 DAT.

Observa-se conforme equação de regressão (Figura 3B) efeito interativo dos fatores (S x MO) sobre a MSC onde o uso da dose de 2,5% de MO causou redução linear sobre a MSC com o aumento da condutividade da água de irrigação, onde as plantas que receberam a maior CEa ($3,1 \text{ dS m}^{-1}$) sofreram decréscimos de $0,79 \text{ g}$ quando comparadas com as plantas que receberam a menor salinidade ($0,3 \text{ dS m}^{-1}$). A adubação orgânica nas doses de 3,5 e 4,5% de MO promoveram, conforme equações de regressão, efeito quadrático sobre a MSC onde, assim como ocorreu

para a dose de 2,5%, os maiores valores (2,29 e 2,07 g por planta) foram obtidos no nível de CEa de 0,3 dS m⁻¹ nas respectivas doses de MO (Figura 3B), ou seja, doses crescentes de MO não atenuaram o estresse salino, fato ocorrido possivelmente pelo reduzido tempo para a produção de porta-enxerto. A redução desta variável a partir dos níveis salinos descritos anteriormente pode estar atribuída à redução do potencial osmótico da solução do solo, em razão do excesso de sais presentes, dificultando a absorção de água pelas plantas, fazendo com que ela desprenda maior demanda energética para a absorção de água e nutrientes, reduzindo-se, assim, seu crescimento (NOBRE *et al.*, 2010).

O aumento da salinidade da água de irrigação também reduziu significativamente a massa seca raiz aos 10 e 30 DAT (Figura 4A), com declínio de 11,81 e 12,56% por incremento unitário da CEa, correspondente a uma diminuição de 0,23 e 0,50 g por planta na MSR quando comparada às plantas submetidas à salinidade da água de irrigação de 3,1 dS m⁻¹ com as que estavam sob irrigação com o menor nível salino (0,3 dS m⁻¹). Guimarães *et al.* (2013) relatam que as raízes são altamente suscetíveis ao estresse salino, especialmente pelo fato da ação deletéria dos sais resultar em considerável decréscimo em sua biomassa seca, visto que o crescimento radicular é determinado por uma alta atividade metabólica, aliado ao fato de que a raiz é o único órgão diretamente exposto ao excesso de sais no solo; neste caso, a medida em que aumentou-se a CEa, houve incremento no estresse e, assim, as atividades metabólicas diminuem e as plantas tendem a produzir menos fitomassa (SOUZA *et al.*, 2017).

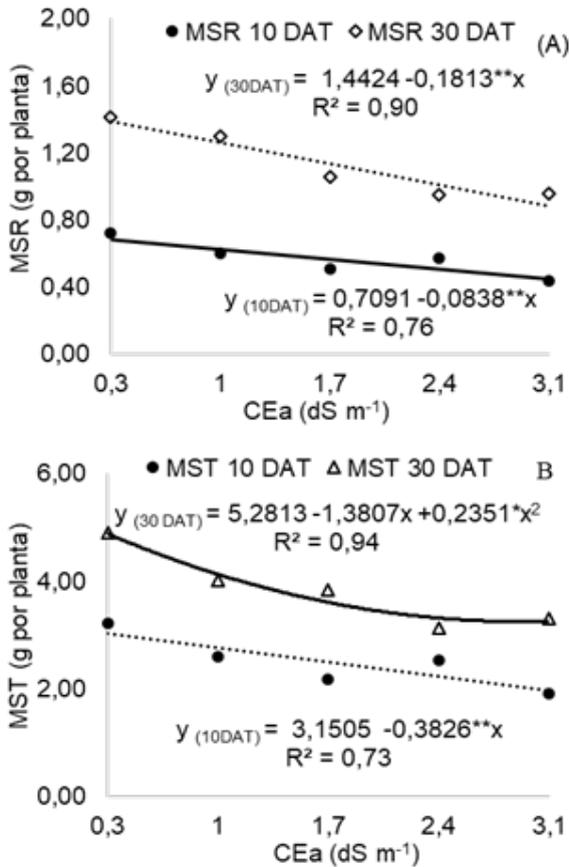


Figura 4. Massa seca de raiz (A) e Total (B) de porta-enxerto de cajueiro CCP 06, em função da salinidade da água de irrigação, aos 10 e 30 dias após aplicação dos tratamentos - DAT.

Com relação à MST, verifica-se através da equação de regressão (Figura 4B) que os porta-enxertos de cajueiro CCP 06 quando submetidos ao estresse salino no início do desenvolvimento (10 DAT) apresentaram uma redução nesta variável por aumento unitário da CEa de 12,14%, ou seja, as plantas quando submetidas ao maior nível salino apresentaram uma diminuição de 34% quando comparadas com as plantas irrigadas com a menor CEa. Esta diminuição na produção de fitomassa está associada à taxa fotossintética e ao desvio de energia destinado ao crescimento para a ativação e manutenção de atividade metabólica associada à adaptação a salinidade como a manutenção da integridade das membranas, síntese de solutos

orgânicos para a osmorregulação e/ou proteção de macromoléculas e a regulação do transporte e distribuição iônica em vários órgãos no interior das células (SOUZA *et al.*, 2016). De acordo com a Figura 4B, para massa seca total, constata-se melhor ajuste dos dados em regressão quadrática pelo aumento da CEa aos 30 DAT, cujo maior valor de MST, correspondente a 4,88 g por planta, foi obtido quando as plantas estavam sob irrigação com CEa de 0,3 dS m⁻¹; fato que pode estar relacionado com ajustamento do potencial hídrico da cultura, sob condições de estresse salino (COELHO *et al.*, 2014).

4 CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação de até 0,90 dS m⁻¹ proporciona perdas aceitáveis de 10% na transpiração, condutância estomática e a fotossíntese líquida dos porta-enxerto de cajueiro CCP 06.

A dose de MO de 2,5% proporcionou a maior produção de massa seca do caule sobre o de porta-enxerto de cajueiro CCP 06 durante o período de execução do trabalho.

O aumento da salinidade na água de irrigação causa os efeitos deletérios sobre a massa seca de folha, caule e raiz em ambos os períodos estudados.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 7. ed. Viçosa: Ed. da UFV, 2006. 611p.

CARNEIRO, A. P. G.; DE FIGUEIREDO, R. W.; DE SOUSA, P. H. M. Rotulagem e estabilidade de suco de caju integral comercializado em supermercados de Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n. 1, p. 59-67, 2013.

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**, v. 6, p. 199-206, 2002.

CARVALHO, F. E. L.; LOBO, A. K. M.; BONIFACIO, A.; MARTINS, M. O.; LIMA NETO, M. C.; SILVEIRA, J. A. G. Aclimatação ao estresse salino em plantas de arroz induzida pelo pré-tratamento com H₂O₂. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 416-423, 2011.

CLAESSEN, M. E. C. (org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

COELHO, D. S.; SIMÕES, W. L.; MENDES, A. M. S.; DANTAS, B. F.; RODRIGUES, J. A. S.; SOUZA, M. A. DE. Germinação e crescimento inicial de variedades de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 18, p. 25-30, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: Computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. N.; VIEIRA, F. E. R.; TORRES, S. B. Efeito da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de mulungu. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, p. 137-142, mai./set. 2013.

LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A.; SILVA, A. O. da. Crescimento e componentes de produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 5, p. 854-866, set./out. 2014.

MEDEIROS, J. F. DE. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados de RN, PB e CE**. 1992. 173f. (Dissertação Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

MIRANDA, M. A.; OLIVEIRA, E. E. M.; SANTOS, K. C. F.; FREIRE, M. B. G. S.; ALMEIDA, B. G. Condicionadores químicos e orgânicos na recuperação de solo salino-sódico em casa de vegetação. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 484-490, 2011.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O. de; NASCIMENTO, E. C. S. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 747-754, 2010.

NOBRE, R. G.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; SILVA, S. S.; SILVA, A. O.; LOURENÇO, G. S. Crescimento e produção da mamoneira cultivada sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de nitrogênio. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 3, p. 961-974, maio/jun. 2013.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 480-486, 2014.

OLIVEIRA, F. T.; HAFLE, O. M.; MENDONÇA, V.; MOREIRA, J. N.; PEREIRA JÚNIOR, E. B. Fontes orgânicas e volume de recipiente no crescimento inicial de porta-enxertos de goiabeira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, p. 97-103, abr./jun. 2013.

PEREIRA, A. M.; QUEIROGA, R. C. F.; SILVA, G. D.; NASCIMENTO, M. G. R.; ANDRADE, S. E. O. Germinação e crescimento inicial de meloeiro submetido ao osmocondicionamento da semente com NaCl e níveis de salinidade da água. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, p. 205-211, jun./ago. 2012.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. (2000) **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 117p. (Estudos da FAO, Irrigação e Drenagem, 48).

SILVA, J. E. S. B.; BARBOSA, L. G.; SILVA, F. Z.; SILVA, T. B.; MATIAS, J. R.; RIBEIRO, R. C.; ARAGÃO, C. A.; ARAÚJO, G. G. L.; DANTAS, B. F. Produção de mudas de moranga e abóbora irrigadas com água biossalina. **Scientia Plena**, v. 10, p. 100-201, maio/set. 2014.

SILVA, R. A. O.; MARQUES, L. G. A.; DE FREITAS, R. M.; DOS SANTOS, M. D. S. F.; CAVALCANTI DA SILVA FILHO, E.; DO Ó PESSOA, C.; SANTOS, M. R. D. M. C. Prospecção tecnológica: aplicação da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale*) em nanotecnologia. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, 3(4), 055-069, 2013.

SOUZA, de P. S.; NOBRE, R. G.; SILVA, E. M. de; LIMA, G. S. de; PINHEIRO, F. W. A.; ALMEIDA; L. L. de S. Formation of 'Crioula' guava root stock under saline water irrigation and nitrogen doses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v. 20, n. 8, p. 739-745, 2016.

SOUZA, L. P.; SENA, G. S. A.; NOBRE, R. G.; BARBOSA, J. L.; SOUZA, C. M. A.; ELIAS, J. J. Formação de porta-enxerto de goiabeira submetidas a diferentes salinidades da água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 4, p. 1578-1587, 2017.

SUASSUNA, C. F.; FERREIRA, N. M.; SÁ, F. V. S.; BERTINO, A. M. P.; MESQUITA, E. F.; PAIVA, E. P.; JESUS, P. L. M. Produção de mudas de cajueiro anão precoce cultivado em diferentes substratos e ambientes. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 33, p. 197-209, ago./fev. 2015.

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

Recebido em: 12/04/2018

Aceito em: 07/06/2019