



Revista Caatinga

ISSN: 0100-316X

caatinga@ufersa.edu.br

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Brasil

Tavares Gurgel, Marcelo; Dantas Fernandes, Pedro; Raj Gheyi, Hans; Seixas Santos, Francisco José de; Bezerra, Idelfonso Leandro

USO DE ÁGUAS SALINAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS DE ACEROLEIRA

Revista Caatinga, vol. 20, núm. 2, abril-junio, 2007, pp. 16-23

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Mossoró, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117548003>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

USO DE ÁGUAS SALINAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS DE ACEROLEIRA

Marcelo Tavares Gurgel

Doutorando em Recursos Naturais/CTRN/Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), CP 10087, 58.109-970 Campina Grande, PB, mtgurgel@bol.com.br

Pedro Dantas Fernandes

Docente Depto. Engenharia Agrícola/CTRN/UFCG, fone: (83)3310-1185, pdantas@deag.ufpb.br;

Hans Raj Gheyi

Docente Depto. Engenharia Agrícola/CTRN/UFCG, fone: (83)3310-1185, hans@deag.ufpb.br

Francisco José de Seixas Santos

Embrapa Meio Norte, CP 341, 64.200-970, Parnaíba, PI, fone (86)3315-1200, seixas@cpamn.embrapa.br

Idelfonso Leandro Bezerra

Docente Depto. Engenharia Florestal/FARO, CEP 78.900-000, Porto Velho, RO, idelfonsolb@bol.com.br .

Resumo - A utilização de águas de qualidade inadequada é apontada como uma das principais causas do insucesso na fase de produção de mudas. Tendo em vista a carência de indicativos de tolerância da aceroleira enxertada (*Malpighia emarginata* D.C.) à salinidade, estudaram-se, no delineamento em blocos casualizados, os efeitos de seis níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) variando entre 0,5 e 5,5 dS m⁻¹ até à época do transplantio, sendo usados os clones BV1 como porta-enxerto e BV7 como enxerto. As águas foram preparadas mantendo-se a proporção equivalente de 7:2:1, entre Na:Ca:Mg. O crescimento dos porta-enxertos foi avaliado aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos e o das plantas enxertadas aos 25 e 50 dias após a enxertia. A água com condutividade elétrica de até 5,5 dS m⁻¹ não afeta a adequabilidade do porta-enxerto a enxertia, nem o pegamento do enxerto na época do transplantio.

Palavras chaves: *Malpighia emarginata* D.C, qualidade de água, estresse salino.

USE OF SALINE WATERS IN SEEDLING PRODUCTION OF GRAFTED WEST INDIAN CHERRY

Abstract - The use of water of inadequate quality is pointed out as one of the causes of failure in seedling production. Absence of indication of salinity tolerance for West Indian Cherry (*Malpighia emarginata* D.C.), an experiment was carried out in randomized block design, with the objective of studying the effects of 6 level of eletrical conductivity of irrigation water (ECw) varying from 0.5 to 5.5 dS m⁻¹ on the formation of seedlings of West Indian Cherry utilizing clone BV1 as rootstock and clone BV7 as graft. The irrigation water of desired ECw was prepared maintaining equivalente proportion of 7:2:1, among Na:Ca:Mg, respectively. The water growth of rootstock was evaluated at 50 days after application of treatments and of grafted seedlings at 15 and 50 days after grafting. The water with ECw of 5.5 dS m⁻¹ does not affect the adequability of rootstock for grafting neither the sprouting of graft at the time of transplanting.

Key words: *Malpighia emarginata* D.C, water quality, saline stress.

INTRODUÇÃO

A exemplo de outras fruteiras, a aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C) não tem centro de origem bem definido. Sabe-se, entretanto, que ela sempre existiu na região do Caribe, de onde se propagou para outras ilhas, levadas por pássaros e emigrantes (MARINO NETO, 1986). No Brasil, a aceroleira é conhecida no estado de São Paulo há mais de 50 anos (GONZAGA NETO & SOARES, 1994).

De acordo com Alves (1989) há perspectivas

de cultivo dessa frutífera em quase todo o território nacional, em virtude das condições climáticas propícias à sua exploração. Devido ao seu alto teor de vitamina C e à importância dessa vitamina na medicina mundial, a acerola é hoje, em termos relativos, uma das principais culturas de exportação da fruticultura brasileira. Está sendo consumida de forma crescente, principalmente por japoneses, europeus e norte-americanos (LUCAS, 1993).

Para garantia de produção, inclusive em

períodos de entre-safra, é fundamental o uso da irrigação, principalmente em regiões tropicais de clima quente e seco, como é o caso do semi-árido brasileiro, onde há déficit hídrico, devido à taxa de evapotranspiração exceder a de precipitação, durante a maior parte do ano. Em tais condições, entretanto, sem um manejo adequado de irrigação, a salinização do solo é inevitável (HOLANDA & AMORIM, 1997).

Outro fator a considerar é a qualidade da água; em geral os mananciais hídricos existentes em pequenas propriedades no interior do Nordeste têm concentrações altas de sais (MEDEIROS, 1992), devendo ser estudada a viabilidade de seu uso na atividade agrícola.

A utilização de águas de qualidade inadequada é apontada como uma das causas do insucesso na fase de produção de mudas (MEIRELES, 1999). Daí a importância da avaliação do comportamento das culturas quando submetidas à irrigação com águas salinas. Nesse sentido, estudos têm sido desenvolvidos visando a definição de parâmetros de tolerância das culturas à salinidade, propiciando o estabelecimento do grau de restrição das águas para a agricultura (STEPNUHN, 2001).

Com aceroleira são encontrados poucos trabalhos observando o efeito da qualidade de água. Santos *et al.* (1998a) avaliaram o efeito da salinidade da água de irrigação (0,43; 0,88; 1,30; 2,01 e 2,61 dS m⁻¹) na germinação de sementes de aceroleira e Gurgel *et al.* (2003) estudaram o efeito de estresse salino provocado pela água na germinação e formação de porta-enxertos. Essa situação evidencia a necessidade de estudos, pela falta de informações sobre o efeito do estresse salino na produção de mudas enxertadas dessa fruteira.

Este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos do uso de águas de diferentes salinidades na produção de mudas de aceroleira, envolvendo fases de formação do porta-enxerto, enxertia e desenvolvimento das plantas até a fase de transplante.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no viveiro da Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no Campo Experimental de Pacajus (4°10'S e 38°27'W) no Estado do Ceará, durante o período compreendido entre fevereiro e maio de 2001.

No delineamento em blocos casualizados, foram testados diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (condutividade elétrica da água – CEa = 0,5, 1,5, 2,5, 3,5, 4,5 e 5,5 dS m⁻¹

denominados de S₁ a S₆, respectivamente) sobre a produção de mudas enxertadas de aceroleira. Os efeitos dessas águas, na formação do porta-enxerto (clone BV1), foram avaliados aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), por ocasião da enxertia. Na formação das mudas enxertadas, as avaliações foram realizadas aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE). O ensaio constou de 3 repetições (18 parcelas), cada parcela contendo 24 plantas (total de 432 plantas).

Durante o período de germinação e crescimento inicial (até aos 60 dias após o semeio), as mudas foram irrigadas com água proveniente de poço (CEa = 0,5 dS m⁻¹) ou de chuva. Nesta fase foram utilizadas três caixas de germinação (sementeira), perfuradas na parte inferior para permitir a livre drenagem, preenchidas com um substrato contendo casca de arroz carbonizada, palha de carnaúba triturada e húmus na proporção de 2:1:1, respectivamente, normalmente usado pela Embrapa para esse fim (CHAVES *et al.*, 2000). Previamente à instalação do trabalho, foi realizada análise do substrato, cujas características químicas, determinadas de acordo com metodologias recomendadas pela EMBRAPA (1997), constam na Tabela 1.

O semeio foi realizado no dia 17 de fevereiro de 2001, sendo empregadas 200 sementes por caixa. As irrigações com água de poço eram efetuadas diariamente com auxílio de regadores, deixando-se a umidade do substrato na capacidade de campo.

Passados 30 dias do semeio, as plântulas foram repicadas para tubetes (01 planta/tubete), contendo o mesmo substrato, dispostos em bandejas com capacidade para 54 unidades, em condições de viveiro protegido com sombrите. Decorridos 30 dias da repicagem, foram selecionadas as plântulas de tamanho semelhante para estudo.

Após sorteio das parcelas, iniciou-se a aplicação das águas com condutividade elétrica correspondente aos tratamentos (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5 dS.m⁻¹), preparadas adicionando-se soluções 1M de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, à água de poço; na preparação manteve-se a proporção 7:2:1 entre Na:Ca:Mg, respectivamente, semelhante à maioria das águas encontradas na região (MEDEIROS, 1992).

As irrigações foram efetuadas diariamente com auxílio de regador, em uma única aplicação ao final da tarde. No cálculo do volume aplicado foi prevista uma fração de lixiviação de 0,40, visando-se lavar o excesso de sais do substrato e

Tabela 1. Características químicas do substrato utilizado no experimento.

	Características químicas	Valor
Complexo sortivo - mmol _c dm ⁻³ :		
Cálcio		88,86
Magnésio		40,80
Sódio		130,00
Potássio		34,00
Hidrogênio + Alumínio (Ac. Potencial)		26,00
Soma de bases (S)		293,66
Capacidade de troca de cátions (CTC)		319,66
Saturação de bases (V) - %		91,97
Percentagem de sódio trocável (PST)		40,67
Matéria orgânica (g dm ⁻³)		215,40
Fósforo (resina) (mg dm ⁻³)		48,87
Manganês (mg dm ⁻³)		5,40
Zinco (mg dm ⁻³)		293,66
Cobre (mg dm ⁻³)		4,41
Ferro (mg dm ⁻³)		19,20
CE do extrato de saturação (dS m ⁻¹)		5,30

favorecer o crescimento e desenvolvimento das mudas. Os demais tratos culturais como desbaste, repicagem, controle de ervas daninhas, adubação e tratos fitossanitários seguiram os procedimentos empregados pela Embrapa Agroindústria Tropical.

A avaliação do porta-enxerto se deu aos 50 DAT, quando as mudas atingiram as condições para enxertia, utilizando-se de 3 plantas por parcela, através das variáveis: percentagem de plantas aptas à enxertia (PAE), número de folhas (NF), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC) no coletor das plantas, fitomassa seca da raiz (FSR) e da parte aérea (FSA).

Aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE) foram realizadas as avaliações no enxerto (NF, AP, DC, FSR e FSA). Partindo-se do número de plantas aptas à enxertia dentro de cada parcela (NAE), e do número de pegamento do enxerto (NPE), aos 25 e 50 DAE, avaliou-se a percentagem de pegamento do enxerto (PPE), quando havia pelo menos uma brotação.

$$PPE(\%) = \frac{NPE}{NAE} \times 100$$

Os dados obtidos foram avaliados mediante a aplicação de análises de variância simples e teste "F", com desdobramento dos graus de liberdade para o fator salinidade em níveis de regressão polinomial (SANTOS *et al.* 1998b; FERREIRA, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Formação do porta-enxerto

Aos 50 dias após o transplantio (DAT), constatou-se que o aumento da salinidade da água de irrigação (CEa) inibiu, significativamente

($p<0,01$) e de forma linear, o número de folhas (NF) emitidas, a altura de plantas (AP) e diâmetro do caule (DC) dos portas-enxertos de aceroleira (Figura 1).

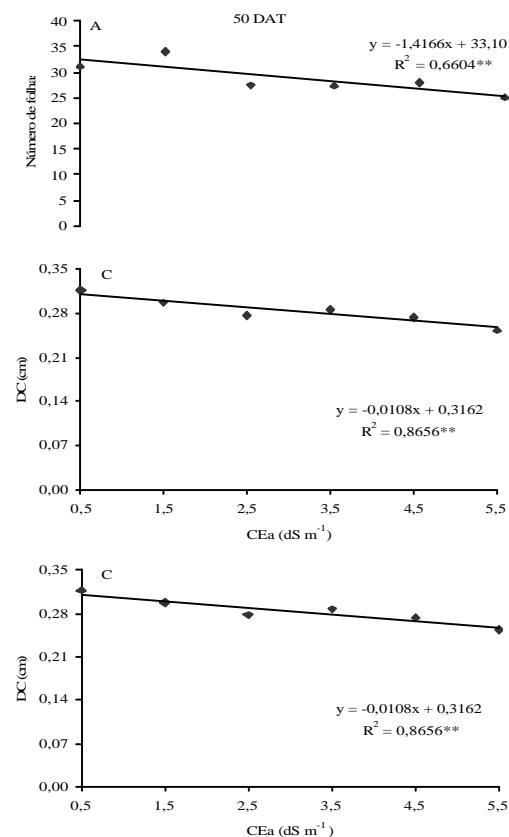


Figura 1. Número de folha (NF), altura de planta (AP) e diâmetro do caule (DC) da aceroleira, aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos

O efeito da salinidade sobre o número de folhas foi pouco expressivo, com decréscimo de 1,4 folhas por aumento unitário da CEa, conforme equação de regressão contida na Figura 1A. O coeficiente de determinação para NF foi baixo ($R^2 = 0,66$), significando que apenas 66% da variação do número de folhas podem ser atribuídos à salinidade da água de irrigação (Figura 1A). A baixa redução na emissão de folhas da aceroleira, sob estresse salino, contrasta com efeitos mais severos registrados em outras fruteiras, com cajueiro (BEZERRA *et al.*, 2002; CARNEIRO *et al.*, 2002), gravioleira (NOBRE *et al.*, 2003) e mangueira (SILVA, 2002).

Com respeito aos efeitos da salinidade da água de irrigação sobre a altura (AP) e diâmetro do caule (DC) das plantas (Figura 1B e 1C), as reduções foram bem mais expressivas, com percentuais de 2,85 e 3,47%, respectivamente, por aumento unitário da salinidade acima de 0,5 dS m⁻¹. Por esses decréscimos, verifica-se ser mais afetado o diâmetro do caule do que a altura da planta; pode haver uma relação entre a pequena redução na altura de planta e no número de folhas, decorrente dos níveis de CEa. Para Rains (1984), tais reduções no crescimento, em consequência do excesso de sais no solo, são resultantes da transferência de energia que seria usada no crescimento da planta para o ajustamento osmótico.

A CEa também afetou de forma linear a produção de fitomassas seca de parte aérea (FSA) e raízes (FSR), ao nível de 1% de probabilidade, aos 50 DAT (Figura 2). Os

percentuais de decréscimo relativo, por incremento unitário da CEa, para FSA e FSR foram de 4,96 e 9,89%, respectivamente; portanto, o sistema radicular (FSR) foi o órgão mais prejudicado pelos níveis crescentes de salinidade da água de irrigação, atingindo um decréscimo de 49,45% em S₆ (5,5 dS m⁻¹), constituindo-se na variável mais indicada para se avaliar a sensibilidade do porta-enxerto de aceroleira (clone BV 1).

Silva (1997) ao avaliar o efeito de níveis da salinidade sobre germinação e desenvolvimento de plântulas de graviola (*Annona muricata*, L.), verificou redução no número de raízes secundárias com aumento da salinidade da água de irrigação. Fato semelhante foi, também, observado por Kaul *et al.* (1988), em plantas de goiabeira, por Nawar & Ibrahim (1984) em mudas de pêra e por Oliveira (1991) em mudas de graviola.

Apesar do efeito significativo da salinidade sobre a inibição das variáveis (AP, DC, FSA e FSR), os decréscimos não impediram que as plantas atingissem condições necessárias para serem enxertadas. A percentagem de plantas aptas à enxertia (PAE) foi de 100% em todos os tratamentos (Tabela 2).

Com base nos critérios adotados por Ayers & Westcot (1991), o clone BV1 de aceroleira, no ato da enxertia, seria classificado como 'tolerante' à salinidade. Entretanto quando o clone BV1 foi submetido ao estresse salino (mesmos níveis de CEa) desde a fase de germinação, Gurgel *et al.* (2003) verificaram ser 'moderadamente sensível' aos efeitos dos sais, pois o limite de CEa a partir do qual ocorreu decréscimo na parte aérea foi de 1,6 dS m⁻¹, com taxa de decréscimo relativo de 15,03% por aumento unitário da CEa.

Tal informação pode ser útil à produção de mudas de aceroleira utilizando água com restrições moderada a severa. Caso seja necessário, no período de germinação pode ser utilizada água da chuva ou de baixa condutividade elétrica, passando em seguida, a serem irrigados os porta-enxertos com água de até 5,5 dS m⁻¹, sem interferência na produção de mudas enxertáveis.

Pós-enxertia

Com base no resumo da análise de regressão para a percentagem de pegamento do enxerto (PPE), aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE) (Tabela 2), verifica-se influência significativa da salinidade da água de irrigação na avaliação

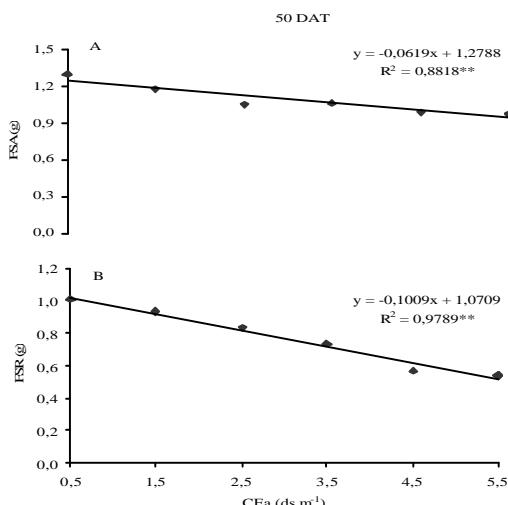


Figura 2. Fitomassa seca da parte aérea (FSA) e da raiz (FSR) da aceroleira, aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT).

Tabela 2. Número de plantas aptas à enxertia (PAE) e percentagem de pegamento do enxerto (PPE) aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE) e as respectivas equações de regressão significativas, em função dos níveis de salinidade da água de irrigação (CEa).

CEa	PAE		PPE
	%	25 DAE	50 DAE
S ₁ (0,50 dS m ⁻¹)	100	95,9567	80,8167
S ₂ (1,50 dS m ⁻¹)	100	100,0000	81,0433
S ₃ (2,50 dS m ⁻¹)	100	98,1467	83,3300
S ₄ (3,50 dS m ⁻¹)	100	89,0833	81,7733
S ₅ (4,50 dS m ⁻¹)	100	87,0333	81,4800
S ₆ (5,50 dS m ⁻¹)	100	84,1510	81,3067

Equações de regressão:

$$PPE_{25DAE}: Y = -3,0569 CEa + 101,57 \quad (R^2 = 0,7740^{**})$$

$$PPE_{50DAE}: Y = 0,063 CEa + 81,436 \quad (R^2 = 0,0172^{ns})$$

realizada aos 25 dias após a enxertia ($p < 0,01$), sem, entretanto, ser detectado efeito aos 50 DAE.

A PPE decresceu linearmente 3,06% por incremento unitário da CEa, em comparação com S₁, aos 25 DAE (Tabela 2). Mesmo sendo significativo o efeito da CEa na primeira avaliação, foram obtidos altos índices de pegamento do enxerto nos tratamentos de maior condutividade da água. Na avaliação realizada aos 50 DAE, não foi mais detectado influência da salinidade sobre o pegamento do enxerto, uma indicação de adaptação das plantas às condições adversas da água de irrigação ao longo do tempo.

A tolerância da aceroleira ao estresse salino foi superior à do cajueiro anão precoce, nas fases de formação de porta-enxerto e enxertia observada por Bezerra *et al.* (2002) ao verificarem que a CEa acima de 1,5 dS m⁻¹, inibiu consideravelmente o percentual de pegamento dos enxertos aos 30 DAE.

As variáveis número de folhas (NF), altura de plantas (AP) e diâmetro do caule (DC) das plantas enxertadas, foram afetadas significativamente pela salinidade da água de irrigação (Figura 3).

Conforme as equações de regressão (Figura 3A), o NF decresceu 11,92 e 9,30%, por aumento unitário da CEa aos 25 e 50 DAE, respectivamente; constata-se uma maior sensibilidade das plantas à salinidade quanto à emissão foliar nos primeiros 25 DAE, tendendo a ser mais tolerante aos 50 DAE, apesar da continuidade de irrigação com água salinizada.

Na variável AP os decréscimos foram da ordem de 1,38 e 2,90%, por incremento unitário da CEa aos 25 e 50 DAE, respectivamente (Figura 3B). Ao contrário de NF, a altura da planta foi mais afetada pela salinidade com o passar do tempo; a emissão foliar aconteceu mais

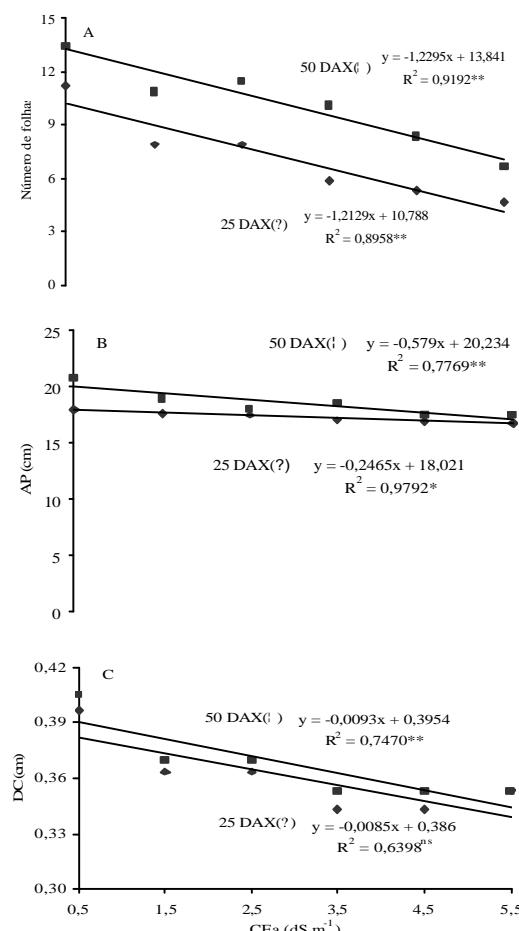


Figura 3. Número de folha (NF), altura de planta (AP) e diâmetro do caule (DC) da aceroleira, aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE), em função da salinidade da água de irrigação.

em ramificações laterais, o que ajuda a entender o maior efeito sobre a AP na segunda avaliação (50

DAE), considerando-se ter sido AP obtida pela distância entre o colo e o ponto de inserção da folha na extremidade mais alta da planta.

Foi significativo o efeito da salinidade sobre DC, apenas aos 50 DAE ($p < 0,01$) (Figura 3C); o efeito foi linear, com redução relativa de 2,39% no diâmetro, por aumento unitário na CEA. Portanto, o diâmetro do caule das mudas enxertadas não foi afetado pela CEA até 25 DAE. A redução do desenvolvimento do DC com o passar do tempo (50 DAE) é resposta à acumulação de sais no substrato provocado pelo conteúdo salino da água de irrigação.

Na Figura 4 encontram-se os resultados da

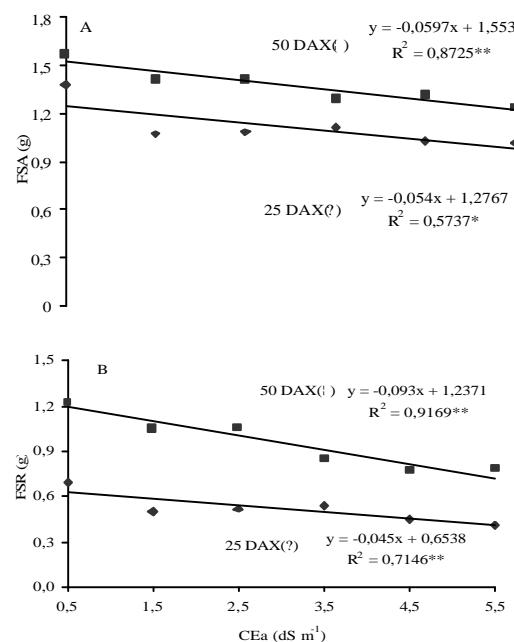


Figura 4. Fitomassa seca da raiz (FSR) e parte aérea (FSA) da aceroleira, aos 25 e 50 dias após a enxertia (DAE) em função da salinidade da água de irrigação.

fitomassas seca da parte aérea (FSA) e da raiz (FSR) aos 25 e 50 DAE. Percebe-se que ambas as variáveis decresceram linearmente com o aumento da salinidade da água de irrigação.

Quanto a FSA (Figura 4A), para cada aumento unitário da CEA aos 25 e 50 DAE, constataram-se decréscimos relativos a S_1 de 4,32 e 3,92%, respectivamente. Percebendo-se praticamente a mesma influencia negativa da CEA na parte aérea, mas superior aos 25 DAE, estando tal ocorrência provavelmente vinculada ao fato de ter sido mais afetado o número de folhas nessa data.

Pela regressão referente a variável FSR (Figura 4B), foram registrados decréscimos por incremento unitário da CEA (confrontados com S_1) da ordem de 7,13 e 7,80% aos 25 e 50 DAE. Diante destes resultados, verifica-se ter sido o sistema radicular mais sensível com o passar do tempo; fato contrário ao ocorrido com FSA. Tais efeitos podem estar relacionados com o maior tempo de exposição do sistema radicular do porto-enxerto (clone BV 1) a ação da salinidade quando confrontado com a parte aérea do enxerto (clone BV 7). E a menor influência da CEA sobre a FSA nas duas épocas, pode estar relacionado com a eficiência da parte aérea em realizar fotossíntese, mesmo nos níveis mais altos de salinidade aqui estudados, proporcionando produção de fitomassa da parte aérea.

De acordo com François *et al.* (1986), a maior amplitude entre os dados de matéria seca de raízes e da parte aérea representa a possibilidade do ajustamento ósmotico paulatino das plantas ao meio salino. Cordeiro (1997), estudando os efeitos do estresse salino, através de níveis de salinidade e fontes de sais, sobre a germinação e formação de mudas de mamoeiro verificou maior produção de matéria seca nas folhas, seguida pelas raízes, com tendência de equilíbrio entre o sistema radicular e a parte aérea.

Apesar do decréscimo de todas as variáveis estudadas nos porto-enxertos e enxertos de aceroleira, constatou-se tendência de aumento de tolerância à salinidade da água de irrigação e do solo como observado no crescimento da parte aérea, mesmo sendo sistema radicular expressivamente prejudicado pela salinidade.

CONCLUSÕES

A salinidade é mais prejudicial ao sistema radicular que a parte aérea da aceroleira antes e depois a enxertia.

A irrigação com água salina com condutividade elétrica até 5,5 dS m⁻¹, até o período de enxertia, não prejudica a adequabilidade da propagação por garfagem.

Mudas enxertadas de acerola não são afetadas pela salinidade da água de irrigação (0,5 a 5,5 dS m⁻¹) até à fase de transplante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. E. Contribuição do estudo da acerola (*Malpighia glabra* L.): propagação assexuada e teores de nutrientes. Areia: UFPB, 1989. 79p. (Trabalho de Conclusão de Graduação).

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Campina Grande: UFPB, 1991, 218p. (Estudos da FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado).
- BEZERRA, I.L.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D.; SANTOS, F.J. DE S.; GURGEL, M.T.; NOBRE, R.G. Germinação, formação de porta-enxerto e enxertia de cajueiro anão-precoce, sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, 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**, Campina Grande, v.6, n.2, p.199-206, 2002.
- CHAVES, J. C. M.; CAVALCANTE JUNIOR, A. T.; CORREIA, D.; SOUZA, F. X. de; ARAÚJO, C. A. T. **Normas de produção de mudas.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 37p. (Documento, 41)
- CONTRERAS, A.M; ELEZONDO, M.S. **Relaciones agua-suelo-planta-atmosfera.** 2. ed. México: Depto. de Enseñanza, Investigation y Servicio en Irrigacion, Universidad Autonoma de Chapingo, 1980. 321p.
- CORDEIRO, J. C. **Salinidade da água, fontes e níveis sobre a germinação e formação de mudas de mamoeiro Havaí.** Areia: UFPB, 1997. 49p. (Dissertação de Mestrado).
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2.ed. Rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documento, 1).
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia** Maceió: UFAL/EDUFAL/FUNDEPES, 1991. 437p.
- FRANÇOIS, L. E.; MAAS, E. V.; DONOVAN, T. J. YOUNGS, V. L. Effect of salinity on grain yield and quality vegetative growth and germination of semi-dwarf and durum wheat. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, n.6, p.1053 - 1058. 1986.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspectos tecnológicos da produção.** Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria do Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. EMBRAPA-SPI, 1994.43p. (Série Publicação Técnicas FRUPEX; 10).
- GURGEL, M.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SANTOS, F.J. DE S.; BEZERRA, I.L.; NOBRE, R.G. Estresse salino na germinação e formação de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.1, p.31-36, 2003.
- HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E; MEDEIROS, J. M. (ed). **Manejo e controle da salinidade na agricultura.** Campina Grande: UFPB-SBEA, 1997. p.137-169.
- KAUL, M. K.; MEHTA, P. K.; BAKSHI, R. K. Note on effect of different salts on seed germination of *Psidium guajava* L. cv. L - 49 (Sardar). **Current Agriculture**, Hissar, v.12, n.1-2, p.83-85, 1988.
- LUCAS, A. P. Acerola: suco da saúde conquista o mundo inteiro. **Manhete Rural**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 69, jan. 1993. p.10-13.
- MAAS, E. V.; NIEMAN, R. H. Physiology of plant tolerant to salinity. In: JUNG, G. A. (ed.). **Crop tolerance to sub-optimal land conditions.** Madison: American Society of Agronomy, 1978. cap. 1. p.277-279. (Special Publication, 32).
- MARINHO NETO, L. **Acerola: a cereja tropical.** São Paulo: Nobel, 1986. 94 p. il.
- MEDEIROS, J.F. de. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB e CE.** Campina Grande: UFPB, 1992. 173. (Dissertação de Mestrado).
- MEIRELES, A. C. M. **Salinidade da água de irrigação e desenvolvimento de mudas de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.).** Fortaleza:UFC,1999.60p. (Dissertação de Mestrado).

NAWAR, A.; IBRAHIM, A. M. Salinity of irrigation water in relation to growth and leaf composition of young leconte pear plants budded on three different rootstocks. **Journal of Agricultural Research**, Alexandria, v. 10, n. 4, 1984.

NOBRE, R. G.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SANTOS, F.J. de S.; BEZERRA, I.L.; GURGEL, M.T. Germinação e formação de mudas enxertadas de gravoleira sob estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.12, p.1365-1371, 2003

OLIVEIRA, E. M. de. **Efeito da salinidade no desenvolvimento da gravoleira (*Annona muricata L.*)** Aréia: UFPB, 39p. 1991. (Trabalho de Conclusão de Graduação).

RAINS, D. W. Metabolic energy cost for plant cells exposed to salinity. **California Agriculture**, Oakland, p.22, October, 1984.

SANTOS, J. S. de S.; OLIVEIRA, V.H. de.; MIRANDA, F. R. de.; CRISÓSTOMO, L. A.; ROSSETTI, A. G. **Avaliação do efeito da água de irrigação na germinação de sementes de cajueiro, graviola e aeroleira.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998a. 4p. (EMBRAPA-CNPAT. Pesquisa em Andamento, n°41)

SANTOS, J. W. dos; MOREIRA, J. de A. N.; BELTRÃO, N. E. de MACEDO. Avaliação do emprego dos testes de comparação de médias na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) de 1980 a 1994. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.33, n.3, p.225-230, 1998b.

SILVA, D. A. **Efeitos de fontes e níveis de salinidade sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de graviola (*Annona muricata L.*)**. Areia-PB: UFPB, 1997, 64p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, J.M. **Germinação e desenvolvimento inicial de porta-enxertos e enxertos de mangueira sob condições de salinidade.** Campina Grande-PB: UFPB, 2002, 85p. (Dissertação de Mestrado).

STEPPUHN, H. Pré-irrigation a severely-saline soil with in-situ water to establish dryland forages. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.44, n.6, p.1543-1551, 2001.