

CRESCIMENTO DE MUDAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.) SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Otaciana Maria dos Prazeres da Silva

Graduanda em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, E-mail: otaciana_silva@yahoo.com.br

Francisco de Assis de Oliveira

Eng. Agro. Doutorando em Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia de Biosistemas, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.
E-mail: thikaoamigao@bol.com.br

Priscila de Melo Evangelista Maia

Graduanda em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, E-mail: prycillademaia@yahoo.com.br

Ricardo Carlos Pereira da Silva

Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, E-mail: ricarlos_agro@hotmail.com

Willame dos Santos Cândido

Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, E-mail: will_candido@hotmail.com

Resumo: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação no desenvolvimento de mudas de moringa. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2, sendo o primeiro fator composto por cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,5, 2,0, 3,5 e 5,0 dS m⁻¹) e o segundo fator representado por duas épocas de avaliação (30 e 50 DAS), com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram: Altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, comprimento e diâmetro da raiz principal, massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total. A moringa apresentou redução no desenvolvimento em resposta à salinidade da água de irrigação, com maior sensibilidade aos 30 dias após a semeadura. As variáveis mais afetadas pela salinidade foram a área foliar e a massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total. O sistema radicular apresentou maior tolerância à tolerância em relação a parte aérea. As variáveis de crescimento mais afetadas pela salinidade são a área foliar e a massa seca da parte aérea, radicular e total.

Palavras-Chave: *Moringa oleifera* Lam., Mudas. Estresse salino.

GROWTH OF MORINGA SEEDLINGS (*Moringa oleifera* Lam.) UNDER SALT STRESS

Abstract: This study was to evaluate the effect of different levels of salinity of irrigation water on seedling moringa. The design was completely randomized in a factorial scheme 5 x 2, the first factor consists of five salinity levels of irrigation water (0.5, 2.0, 3.5 and 5.0 dS m⁻¹), the second factor of two evaluation periods (30 and 60 DAS), with four replications. The characteristics evaluated were: Height, stem diameter, leaf number, leaf area, length and diameter of the principal root dry weight of shoot, root and total. The moringa showed reduced development in response to salinity of irrigation water, with increased sensitivity to 30 days after sowing. The variables most affected by salinity were the leaf area and dry weight of shoot, root and total. The root system was more tolerant what aerial part. The variables of growth most affected by salinity were leaf area and dry mass of shoots, roots and total.

Key words: *Moringa oleiferera* Lam., Seedling. Salt stress.

INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma espécie de origem indiana que tem se adaptado satisfatoriamente às condições edafoclimáticas do semiárido do Nordeste brasileiro. Podendo ser explorada tanto em condições irrigadas como de sequeiro, apresentando um grande potencial em face de sua multiplicidade de usos - alimentar, agrícola, medicinal e industrial (SILVA & KERR, 1999; LORENZI & MATOS, 2002; MACHADO & CARNEIRO, 2000).

A produção de mudas é um dos fatores mais importantes na implantação de uma cultura, seja esta de

ciclo anual ou perene. A qualidade da semente pode ser afetada por diversos fatores bióticos e abióticos, visto que as características fenotípicas de um ser dependem diretamente da interação genótipo e ambiente.

A salinidade é um dos principais fatores abióticos que afetam o desenvolvimento e rendimento das plantas, sendo, atualmente, um dos grandes desafios para pesquisadores e produtores e desenvolver ou adaptar tecnologias que permitam o cultivo de plantas de interesse agrônomo em condições de estresse salino, seja este proveniente da água de irrigação ou de solos já salinizados.

O efeito da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas deve-se, entre outros fatores, ao desequilíbrio

osmótico, pois sob alta concentração de sais a água é osmoticamente retida no solo, tornando-se assim cada vez menos disponível para as plantas (MUNNS, 2002), reduzindo conseqüentemente a velocidade dos processos fisiológicos e bioquímicos (FLOWERS, 2004).

A moringa é uma espécie ainda pouco estudada, principalmente quanto ao seu desenvolvimento sob condições de estresse salino. Benedito et al. (2008) e Oliveira et al. (2009) verificaram que a salinidade afeta consideravelmente a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas.

Apesar de a moringa ser considerada uma planta de grande importância socioeconômica, ainda são escassos estudos sobre o desenvolvimento, principalmente sob condições adversas, como estresse salino. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas de moringa submetida irrigação com águas de diferentes níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a março de 2009 em casa de vegetação, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado no município de Mossoró, RN. Conforme as coordenadas geográficas de 5° 11' 31" de latitude sul e 37° 20' 40" de longitude oeste de Greenwich, e com altitude média de 18 m.

A estrutura da casa de vegetação é de aço galvanizado, sendo as partes laterais e frontais confeccionadas com tela negra com 50% de sombreamento. A cobertura é em arco tipo túnel, medindo 7,0 m de largura e 18,0 m de comprimento, com manta de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo a unidade experimental representada por um vaso com capacidade para 3 dm³, contendo duas plantas, do desbaste até a primeira coleta. Os tratamentos foram constituídos de quatro níveis de salinidade da água de irrigação (0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m⁻¹). A escolha desses níveis de salinidade deve-se às condutividades elétricas apresentadas pelas águas disponíveis para irrigação, na região onde foi feito o experimento (MEDEIROS et al., 2003).

A água de menor nível salino (0,5 dS m⁻¹) foi obtida no sistema de abastecimento do campus da UFERSA, e os demais níveis salinos foram obtidos pela dissolução de cloreto de sódio (NaCl) em água proveniente do sistema de abastecimento do campus da UFERSA, ajustando-se com condutivímetro de bancada, com correção automática a temperatura. A água do campus da UFERSA apresentou as seguintes características químicas: pH=8,30; CE=0,50 dS m⁻¹; Ca²⁺=3,10; Mg²⁺=1,10; K⁺=0,30; Na⁺=2,30; Cl⁻=1,80; HCO₃⁻=3,00; CO₃²⁻=0,20 (mmol_c L⁻¹).

Foi utilizado um Latossolo Vermelho Amarelo de textura arenosa, coletado na camada de 0-30 m de

profundidade, em área não cultivada localizada no Campus da UFERSA. Uma subamostra foi retirada, seca ao ar, peneirada em malha de 2 mm, e submetida a análises físico-químicas (EMBRAPA, 1997), apresentando as seguintes características: CE=0,70 dS m⁻¹, pH=5,90; Ca²⁺=0,40; Mg²⁺=0,20; K⁺=0,14; Na⁺=0,11; Al=0,00 (cmol_c L⁻¹); P=35,61 (mg dm⁻³).

O solo foi peneirado em malha de 2 mm e acondicionado em vasos plásticos com capacidade para 3 dm³ de substrato, deixando-se cerca de 2 cm entre a superfície do solo e a borda superior do vaso para facilitar a irrigação.

As sementes utilizadas no ensaio foram colhidas em uma planta existente no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada em Mossoró, RN. Após a colheita as sementes foram selecionadas, escolhendo-se àquelas mais pesadas. A escolha dessas sementes deveu-se ao fato de, conforme a literatura, sementes mais pesadas apresentaram maior quantidades de reservas, e, conseqüentemente, originarem plantas mais vigorosas (BEZERRA et al., 2004).

A sementeira foi realizada no dia 29 de maio de 2010, colocando-se cinco sementes de (*Moringa Oleifera* Lam.) em cada vaso, a uma profundidade de 2 cm; e cinco dias após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, deixando-se em cada vaso as duas plântulas mais vigorosas. No dia seguinte após o desbaste deu-se início a aplicação de água salina, de acordo com os tratamentos.

Aos 30 dias após a sementeira realizou-se a coleta de uma das plantas de cada vaso, cortando-as rente ao solo, e deixando-se a outra para posterior coleta. Aos 60 dias após a sementeira (30 dias após a primeira coleta) as plantas foram coletadas por completo, tendo o cuidado de retirar todas as raízes mediante lavagem em água corrente, utilizando uma peneira para separar as raízes do solo.

Em ambas as coletas as plantas foram levadas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, onde foram separadas em partes (raiz, caule, folhas) e analisadas quanto às seguintes características: altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, comprimento e diâmetro da raiz principal, massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total.

Para o número de folhas foi consideradas apenas àquelas que apresentavam mais de 70% com coloração verde. Para determinação da área foliar foi utilizado o integrador de área, modelo LI-3100 da Licor. O tubérculo de cada planta foi limpo logo após a colheita, utilizando um pano, em seguida o tubérculo foi separado da raiz e, em balança de precisão (0,01 g), determinando-se a massa fresca da raiz. Para determinação da massa seca da raiz, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada, à temperatura de 65°C ±1°C, até atingir peso constante. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre épocas de avaliação e níveis de salinidade para todas as variáveis estudadas, de forma que para todas essas variáveis foram ajustadas equações de regressão para cada época.

A altura das plantas reduziu linearmente em função da salinidade da água de irrigação independente da época de avaliação, no entanto, houve diferença em relação à tolerância das plantas. Na primeira época, houve redução em cerca de 1,54 e 6,04 cm planta⁻¹ para cada aumento unitário na condutividade elétrica da água de irrigação, com redução total de 36,3 e 65,5%, respectivamente (Figura 1A). Pode-se verificar que nas plantas irrigadas com água de 5,0 dS m⁻¹ na coleta realizada aos 60 DAS apresentaram resultado próximo ao obtido na mesma salinidade na primeira coleta (30 DAS). Resultado semelhante foi encontrado por Nobre et al. (2010), que avaliaram o crescimento do girassol sob salinidade, e avaliação realizada aos 26 e 50 DAS, constaram redução

linear de 1,25 e 7,10 cm, para primeira e segunda época de avaliação. Esses resultados demonstram que para a variável altura de planta as plantas praticamente paralisaram o crescimento.

Para diâmetro do caule foi observado comportamento semelhante ao obtido para altura das plantas, apresentando redução linear com o aumento da salinidade, reduzindo cerca de 2,83 e 6,50 mm planta⁻¹ por aumento unitário da salinidade, para avaliações aos 30 e 60 DAS, respectivamente. Comparando os valores obtidos nas plantas sob irrigação realizada com água de maior salinidade com as plantas cultivadas sem estresse salino, estimou-se a partir das equações de regressão reduções totais de 27,8% aos 30 DAS e de 38,3% aos 60 DAS (Figura 1B). Apesar da elevada redução ocorrida no diâmetro do caule, percebe-se que o crescimento das plantas em altura foi mais prejudicial à altura, semelhantemente aos resultados obtidos por Neves et al. (2004) em plantas de umbuzeiro.

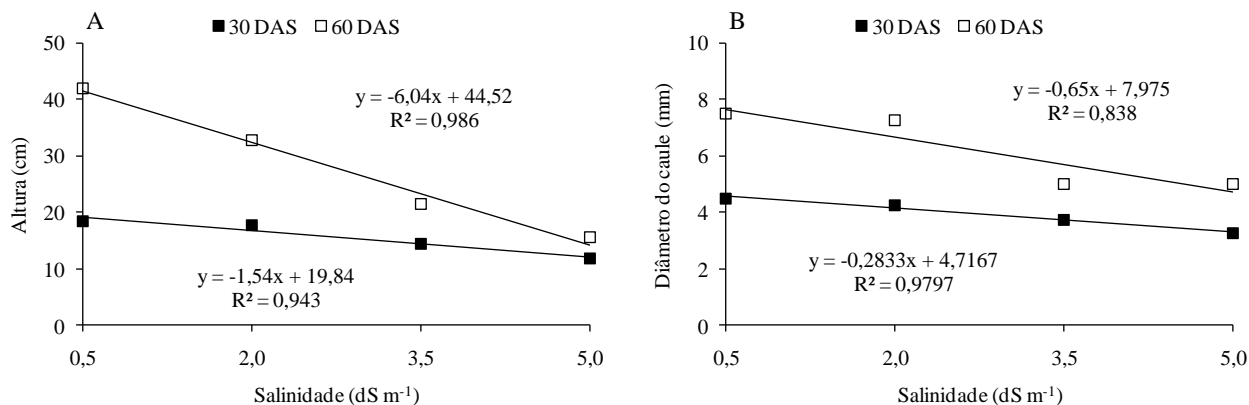


Figura 1. Altura (A) e diâmetro do caule (B) de mudas de moringa irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade em duas épocas de avaliação (30 e 60 DAS).

O número de folhas e a área foliar também foram reduzidos linearmente em resposta ao aumento da salinidade da água de irrigação. Para número de folhas foi observada redução de 0,35 e 1,65 folhas por planta por aumento unitário da salinidade, e redução total de 18,3 e 54,9%, na avaliação realizada aos 30 e 60 DAS, respectivamente (Figura 2A). A área foliar reduziu cerca de 20,63 cm² planta⁻¹ aos 30 DAS, e de 75,12 cm² planta⁻¹ aos 60 DAS, com redução total de 49,7 e 76,4%, respectivamente (Figura 2B). Essas reduções são menores

que as observadas por Oliveira et al. (2009a), que verificaram redução na área foliar em cerca de 90% em plântulas de moringa com salinidade de 5,0 dS m⁻¹. Essa diferença pode ser atribuída ao menor intervalo de avaliação utilizado por esses autores, que coletaram as plântulas aos 25 dias após a semeadura. Estudos têm demonstrado que as plantas são mais sensíveis nas fases iniciais de desenvolvimento, conforme estudo desenvolvido com a cultura do feijão de corda (NEVES et al., 2009).

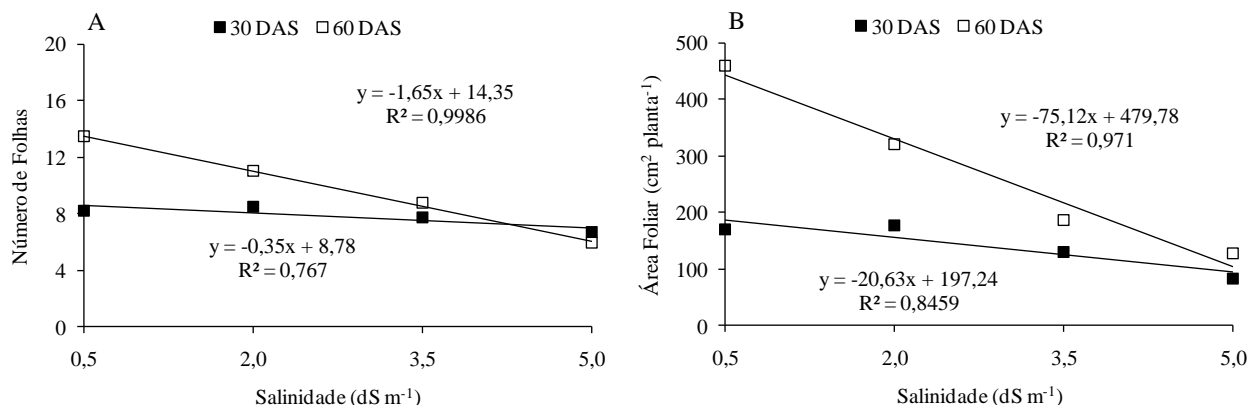


Figura 2. Número de folhas (A) e área foliar (B) de mudas de moringa irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade em duas épocas de avaliação (30 e 60 DAS).

Para ambas as variáveis, as plantas foram mais afetadas pela salinidade na avaliação realizada aos 60 DAS. Pode-se verificar ainda que, independente da época de avaliação, a área foliar foi mais afetada pela salinidade do que o número de folhas. Esse comportamento pode ser devido a uma provável resposta adaptativa das plantas, evidenciando assim que a salinidade é mais prejudicial à expansão foliar do que na emissão de novas folhas.

A redução no potencial hídrico dos tecidos causada pelo excesso de sais provoca restrição no crescimento uma vez que as taxas de alongação e de divisão celular dependem diretamente do processo de extensibilidade da parede celular (ASHRAF & HARRIS, 2004). Portanto, a resposta imediata das plantas ao estresse salino é uma forte diminuição na expansão foliar (PARIDA & DAS, 2005).

Avaliando o efeito da salinidade sobre o desenvolvimento radicular, verificou-se que o diâmetro das raízes foi reduzido com a salinidade, no entanto, houve diferença entre as épocas de avaliação. Na avaliação realizada aos 30 DAS, os dados se ajustaram a equação de regressão quadrática, de forma que ocorreu inicialmente aumento no diâmetro da raiz principal, decrescente a partir deste nível salino. As raízes de maior diâmetro ocorreram para salinidade estimada em 1,63 dS m⁻¹, com 13,0 mm, enquanto que os menores valores

ocorreram com a maior salinidade (6,6 mm), resultando assim em redução total de 49,1% (Figura 3A).

Para avaliação realizada aos 60 DAS, houve resposta linear e decrescente, com redução de 0,63 mm para cada aumento de 1,0 dS m⁻¹ na água de irrigação, e redução total de 16,1%. Provavelmente esse comportamento foi devido à maior adaptação do sistema radicular em relação à parte aérea, e que o efeito da salinidade foi acumulativo, sendo mais expressivo com o passar do tempo (Figura 3A). Esses resultados demonstram ainda que o efeito da salinidade seja variável de acordo com a parte da planta avaliada.

Com relação ao comprimento da raiz principal, verificou-se efeito quadrático para as duas épocas de avaliação. Os maiores valores foram estimados para a salinidade de 1,45 dS m⁻¹, com 7,85 cm para avaliação realizada aos 30 DAS, decrescendo a partir desta salinidade, com menor valor obtida na maior salinidade, com 5,21 cm, resultando assim em redução total de 33,7%. Para avaliação realizada aos 60 DAS, os maiores valores ocorreram nas plantas irrigadas com água de salinidade 2,0 dS m⁻¹, com comprimento máximo de 11,8 cm. Os menor comprimento das raízes ocorreu na salinidade de 5,0 dS m⁻¹, com 8,56 cm, resultando assim em redução total de 27,5% (Figura 3B).

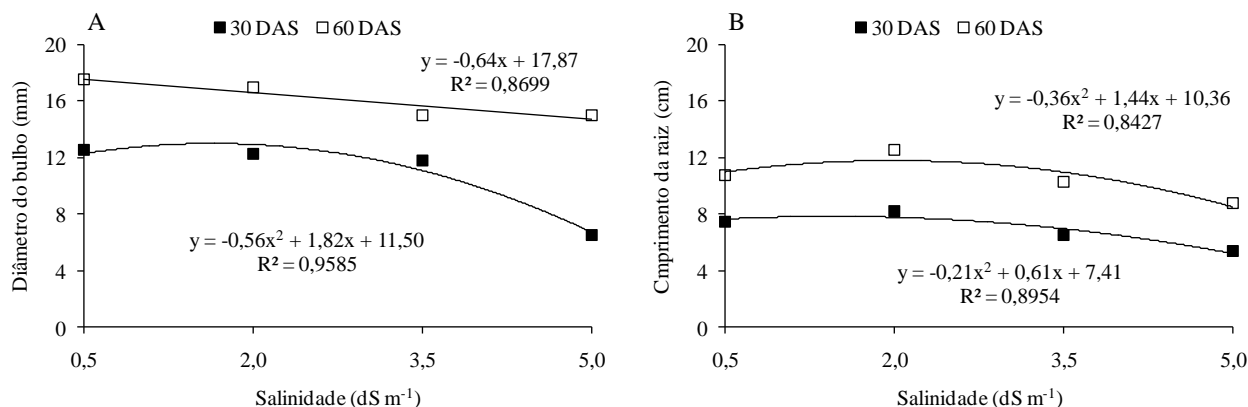


Figura 3. Altura (A) e diâmetro do caule (B) de mudas de moringa irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade em duas épocas de avaliação (30 e 60 DAS).

A massa seca da parte aérea reduziu em consequência do aumento da salinidade, apresentando maior perda de desenvolvimento nas salinidades de 0,5 a 2,0 dS m⁻¹, apresentando perdas menos acentuada a partir desta salinidade, de forma que os dados ajustaram-se melhor ao modelo quadrático, para as duas épocas de avaliação.

Avaliando-se as perdas totais ocorridas nas maiores salinidades, verifica-se que o efeito foi mais depressivo aos 30 DAS, com redução total de 79,6%, enquanto que na avaliação realizada aos 60 DAS houve redução total de 83,9% (Figura 4A).

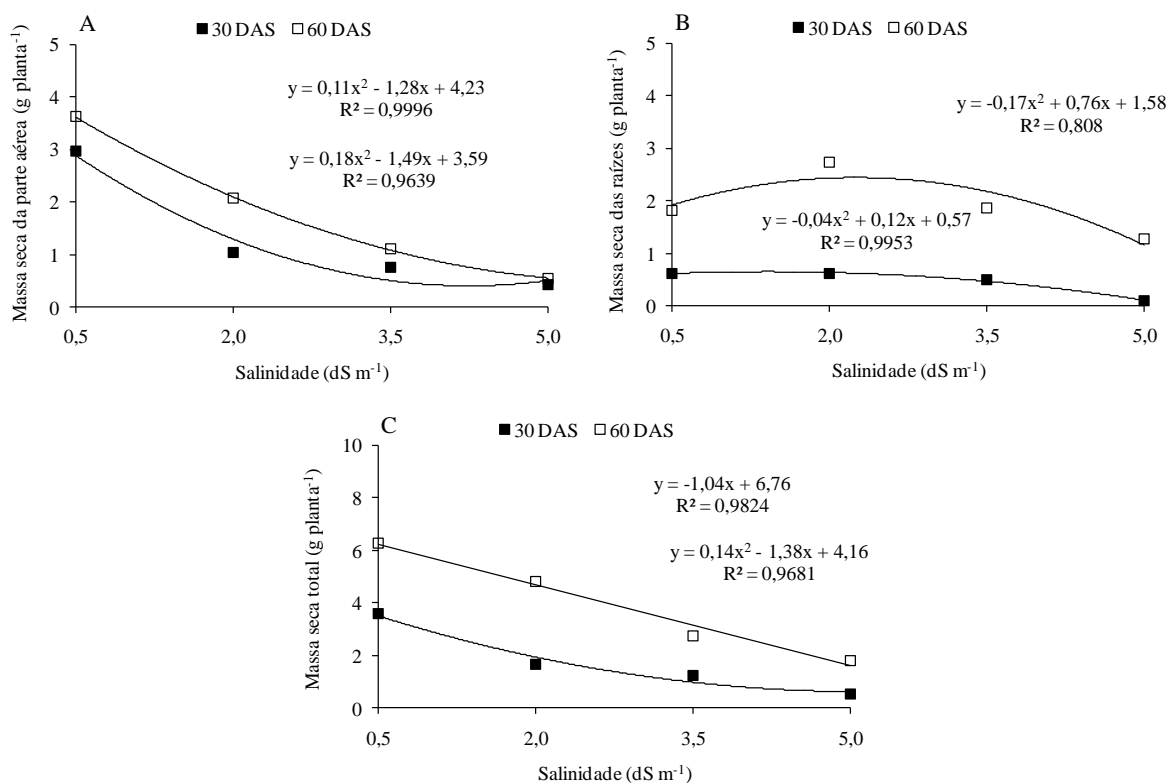


Figura 3. Massa seca da parte aérea (A), do sistema radicular (B) e total (C) de mudas de moringa irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade em duas épocas de avaliação (30 e 60 DAS).

Para massa seca das raízes também foram ajustadas equações de regressão quadráticas, no entanto, estas equações apresentaram comportamentos diferentes em relação a massa seca da parte aérea, apresentando aumento das raízes em resposta ao aumento da salinidade até determinado nível, decrescendo a partir deste. Os maiores valores ocorreram nas salinidades estimadas em 1,5 dS m⁻¹

, com massa seca de 0,66 g planta⁻¹, e perda total de 74,2% obtidas nas maiores salinidades. Para avaliação feita aos 60 DAS, o maiores valores foram estimados em 2,43 g planta⁻¹, para salinidade de 2,24 dS m⁻¹, reduzindo em seguida, de forma que na maior salinidade ocorreram perdas totais em cerca de 58,5% (Figura 4B).

Avaliando as Figuras 4A e 4B, verifica-se que a massa seca da parte aérea foi mais afetada em comparação com a massa seca do sistema radicular. Durante as avaliações verificou-se que a raiz principal apresenta forma de tubérculo, apresentando funcionalmente como reservatório de água e nutrientes, provavelmente, este tenha sido um motivo pela qual as raízes foram mais tolerantes à salinidade em relação à parte aérea. Segundo Shannon et al. (1997), as raízes são diretamente expostas aos ambientes salinos, mas seu crescimento é menos afetado que a parte aérea, o que foi demonstrado no presente trabalho.

A massa seca total foi reduzida significativa com aumento da salinidade da água de irrigação, apresentando comportamento quadrático nas avaliações feitas aos 30 DAS, apresentando maiores perdas até a salinidade de 2,0 dS m⁻¹, apresentando reduções menos expressivas a partir desta salinidade, com redução total estimada em 78,3% em comparação com as plantas irrigadas com água de menor salinidade. Nas avaliações feitas aos 60 DAS foi observado efeito linear decrescente, sendo verificado redução de 1,03 g planta⁻¹, para cada aumento unitário na salinidade da água de irrigação, e perda total na maior salinidade na ordem de 74,2% (Figura 3C).

A inibição do crescimento de plantas sob estresse salino pode ser explicada pela diminuição do potencial osmótico da solução do solo, bem como pela provável toxicidade iônica e/ou desequilíbrio nutricional em função da acumulação em excesso de determinados íons nos tecidos vegetais (FLOWERS, 2004). Outrossim, as plantas tendem a fechar os estômatos para reduzir as perdas de água por transpiração, resultando em uma menor taxa fotossintética, e contribuindo para redução do crescimento das espécies sob tal estresse.

CONCLUSÕES

1. A moringa apresentou redução no desenvolvimento em resposta à salinidade da água de irrigação, com maior sensibilidade aos 30 dias após a semeadura.
2. As variáveis mais afetadas pela salinidade foram a área foliar e a massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total.
3. O sistema radicular apresentou maior tolerância à tolerância em relação a parte aérea. As variáveis de crescimentos mais afetadas pela salinidade são a área foliar e a massa seca da parte aérea, radicular e total.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAF, M.; HARRIS, P. J. C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. **Plant Science**, v. 166, n.1, p.3-16, 2004.

BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C.; TORRES, S. B. Salinidade na germinação d semente e no desenvolvimento das plântulas de moringa (*Moringa*

Oleifera Lam.). **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.3, p.463-467, 2008.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2. ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p

FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. **Journal of Experimental Botany**, v.55, n.396, p.307-319, 2004.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 347 p.

MACHADO, L. S.; CARNEIRO, J. G. M. **Semente de moringa: avaliação das farinhas integral e desengordurada, caracterização da fração lipídica e ação coagulante da farinha desengordurada sobre a água turva do Rio Poti**. Teresina: UFPI, 2000. 13 p. Relatório final PIBIC/UFPI.

MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JUNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.469-472, 2003.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant Cell Environ.**, v.25, p.239-250, 2002.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.758-765, 2009.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G.; RODRIGUES, C. R. Crescimento e nutrição mineral de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) submetidas a níveis de salinidade em solução nutritiva. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p.997-1006, 2004.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.358-365, 2010.

Artigo Científico

OLIVEIRA, F. R. A.; OLIVEIRA, F. A.; GUIMARÃES, I. P.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; FREITAS, A. V. L.; MEDEIROS, M. A. Emergência de plântulas de moringa irrigada com água de diferentes níveis de salinidade. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.5, p.66-74, 2009.

PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Saafey**, v. 60, n. 03, p. 324-349, 2005.

SHANNON, M.C. Genetics of salt tolerance in higher plants. In: JAIWAL, P.K.; SINGH, R.P.; Gulati, A. (ed.). **Strategies for improving salt tolerance in higher plants**. Oxford: BII, 1997. p.265-289.

SILVA, A. R.; KERR, W. E. **Moringa**: uma nova hortaliça para o Brasil. Uberlândia: UFU/DIRIU, 1999. 95 p.

Recebido em 20/12/2010

Aceito em 17/03/2011