

## BIOMASSA DE PALMA FORRAGEIRA SUBMETIDA À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Carolina das Chagas da Silva<sup>1</sup>, Márcia Manso do Nascimento<sup>2</sup>, Ademir Silva Menezes<sup>3</sup>,  
Luís Gonzaga Pinheiro Neto<sup>4</sup>, Márcio Facundo Aragão<sup>5</sup>, Francisco José Carvalho Moreira<sup>6</sup>

**RESUMO:** A palma forrageira é considerada uma planta xerófila e por isso apresenta adaptação a condições adversas, o cultivo dessa planta irrigada tem se expandido devido às altas produções alcançadas, admitindo-se o uso de água com qualidade inferior. Com isso, objetivou-se avaliar a biomassa de duas variedades de palma forrageira submetidas à salinidade através da água de irrigação, em arranjo fatorial de 5 x 2, sendo cinco níveis de salinidade na água de irrigação (0,0; 5,0; 10; 15 e 20 dS m<sup>-1</sup>) e duas variedades de palma (miúda ou doce e a orelha de elefante) com quatro repetições. As variedades de palma forrageira testadas apresentaram decréscimo na produção de biomassa em função do aumento dos sais na água de irrigação. Apesar do decréscimo linear, a variedade ‘miúda doce’ destacou-se com maiores valores de biomassa. Conclui-se que a variedade ‘orelha de elefante’, comporta-se como mais tolerante aos efeitos dos sais na água de irrigação, enquanto que a ‘miúda doce’ evidencia ser menos resistente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Pontilha fícus-indica* L.. Sais. Semiárido nordestino.

## BIOMASS OF FORAGE PALM SUBMITTED TO SALINITY OF IRRIGATION WATER

**ABSTRACT:** Forage palm is considered a xerophilous plant and therefore has adaptation to adverse conditions, the cultivation of this irrigated plant has expanded due to the high yields achieved, allowing the use of water of inferior quality. The objective of this study was to

<sup>1</sup> Zootecnista, Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, Sobral, CE, Fone: (88) 3677-4271, e-mail: carolina\_chags@hotmail.com.br

<sup>2</sup> Discente de Engenharia Agrícola e Ambiental, Faculdade Ieducare, FIED, Tianguá, CE, e-mail: marcia.manso.nascimento@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Ciência do Solo, Professor, Faculdade Ieducare, FIED, e-mail: amenezes@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Fitotecnia, Professor do IFCE/Campus Sobral, e-mail: luis.neto@ifce.edu.br

<sup>5</sup> Tegn. em Irrigação, Doutorando em Eng<sup>a</sup>. Agrícola, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE, e-mail: marcioaragao56@gmail.com

<sup>6</sup> Doutor em Biotecnologia, Professor do IFCE/Campus Sobral, e-mail: franzecm@gmail.com

evaluate the biomass of two forage palm varieties submitted to salinity through irrigation water, in a 5 x 2 factorial arrangement, with five salinity levels in irrigation water (0.0; 5.0; 10; 15 and 20 dS m<sup>-1</sup>) and two palm varieties (small or sweet and elephant's ear) with four repetitions. Forage palm varieties tested showed a decrease in biomass production due to the increase of salts in irrigation water. Despite the linear decrease, the 'sweet' variety stood out with higher biomass values. It is concluded that the 'elephant ear' variety behaves more tolerant to the effects of salts on irrigation water, while the 'sweet girl' appears to be less resistant.

**KEYWORDS:** *Pontilha ficus-indica* L.. Salts. Northeastern semi-arid.

## INTRODUÇÃO

Salinidade do solo é o termo utilizado para designar o processo de acúmulo de sais na camada superficial do solo, sendo estes prejudiciais às plantas que nele crescem, tanto as cultivadas como as nativas (SCHOSSLER et al, 2012). Porém, a salinidade não ocorre somente no solo, ela pode estar presente também nas águas, de qualidade inferior, podendo ser usadas na prática da irrigação em plantas resistentes aos sais dissolvidos. Segundo Santana et al. (2007), o uso da irrigação tem contribuído, significativamente, para o aumento da produtividade agrícola além da incorporação, ao sistema produtivo, de áreas cujo potencial para exploração da agricultura é limitado, em razão de seus regimes pluviais. A salinidade da água provoca alterações nas propriedades físicas e químicas do solo (RHOADES et al., 1992, citados por LIMA, 1998). Entretanto, o uso alternativo estratégico de água salina para irrigação é de grande importância, principalmente quando a água de qualidade não está disponível para esse uso e a substituição de culturas alternativas e resistentes à salinidade tem sido a principal estratégia para lidar com o problema. Devido ao mau uso dos recursos hídricos, a disponibilidade de água de boa qualidade para irrigação está cada vez mais restrita. Com isso, a utilização de água salina torna-se uma alternativa para o cultivo de espécies de plantas tolerantes, fazendo-se uso de práticas adequadas de manejo de solo, da água e da planta (FREITAS et al., 2010). Considerando a busca por cultivares que suportam condições adversas é cada vez maior, a palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) cultivada no Brasil é a principal alternativa de alimento para região semiárida brasileira, pois é uma planta de origem mexicana com excelente adaptação às condições daquela região. Esta planta encontra-se em todos os continentes, exceto nas regiões polares (MARQUES et al., 2017). O Brasil é o país

que apresenta a maior área de cultivo da palma forrageira do mundo, com área estimada em torno 600 mil hectares, com predomínio da espécie *Opuntia ficus-indica* (SILVA, 2012), concentrando-se na região semiárida. O cultivo desta forrageira se concentra principalmente na região semiárida brasileira, que apresenta condições semelhantes às de origem da palma. É natural do México, mas, sendo cultivada na América da Sul, na África e na Europa (SOUSA *et al.*, 2008). A palma doce ou miúda (*Nopalea cochenillifera*) tem plantas de porte pequeno e caule bastante ramificado. Sua raquete pesa cerca de 350 g, possui aproximadamente 25 cm de comprimento, forma ovada e coloração verde intenso brilhante. As flores são vermelhas, a corola permanece meio fechada durante o ciclo. Sua produção de massa verde é menor em relação a outras variedades, entretanto apresenta valores similares de massa seca. Apresenta menor resistência à seca, embora seja resistente à cochonilha do carmin (NEVES *et al.*, 2010). A variedade orelha de elefante é menos exigente em fertilidade do solo, no entanto, apresenta grande quantidade de espinhos, o que compromete a sua palatabilidade e dificultar seu manejo (CAVALCANTI *et al.*, 2008). Contudo, esses espinhos ainda que sejam indesejáveis para a alimentação animal, garantem à planta maior resistência à seca, devido ao fato dos espinhos ajudarem a minimizar a temperatura do caule durante o dia (NEVES *et al.*, 2010). Diante do exposto, objetivou-se avaliar a biomassa de duas variedades de palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e a orelha de elefante (*Opuntia sp*) submetidas a diferentes níveis de salinidade na água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente ao Instituto Federal do Ceará - IFCE/*Campus* Sobral, no período de setembro/2017 a janeiro/2018, situado nas coordenadas geográficas S 03° 41' 10" e W 40° 20' 59" com altitude de 70 m. O clima está classificado de acordo com Köppen como Aw', tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm e temperatura média de 36 °C. Utilizou-se duas variedades, a miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e a orelha de elefante (*Opuntia sp*). As raquetes usadas no experimento das variedades foram cedidas por produtores locais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial de 5 x 2, sendo cinco níveis de salinidade na água de irrigação (0,0; 5,0; 10; 15 e 20 dS m<sup>-1</sup>) e duas variedades de palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e orelha de elefante (*Opuntia sp*) com quatro repetições. O substrato utilizado no experimento foi: areia + esterco bovino,

na proporção 1:1 (v/v), sendo homogeneizado e colocado nos vasos, cuja capacidade, foi de 25 litros. Por ocasião da irrigação, a partir da solução salina com o cloreto de sódio (NaCl) aplicou-se 250 ml por planta, com auxílio de uma proveta graduada, com intervalo de dois dias. As concentrações de sais foram obtidas da equação proposta por Richards (1954), sendo:

$$C = CEa \times 640 \quad (01)$$

Em que:

C = concentração dos sais, mg L<sup>-1</sup>;

CEa = condutividade elétrica da solução, dS m<sup>-1</sup>.

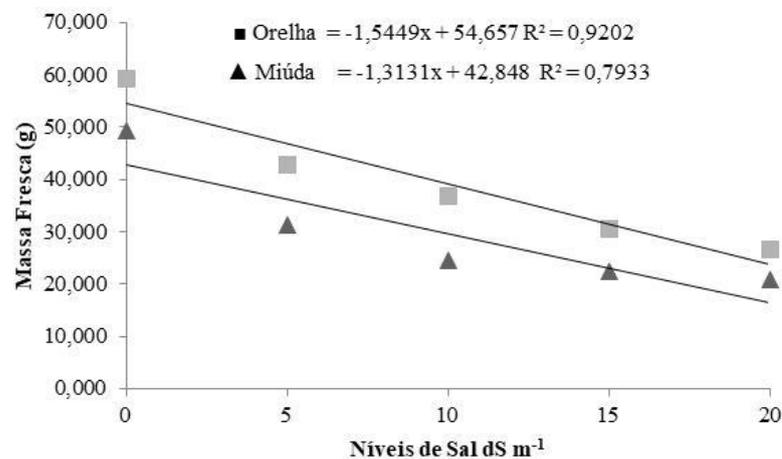
640 = fator de correção/ajuste, intrínseco da fórmula.

Aos 90 dias após o plantio, coletou-se as raquetes para avaliação da biomassa, tal como, massa fresca (MF) e massa seca (MS). Para estimar a massa seca, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas em estufa de circulação forçada em temperatura de 65 °C até obter massa constante, posteriormente, para obtenção da massa em balança de precisão. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e as médias ao Teste de Tukey a 1% de probabilidade, com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

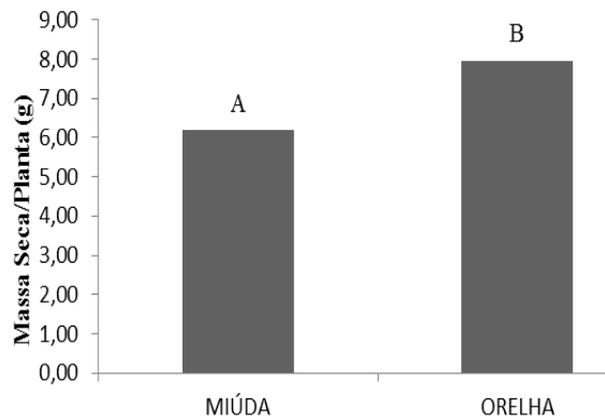
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se no gráfico da Figura 1, que o comportamento da massa fresca versus níveis de sais, houve o efeito linearmente negativo da água salina sob as variedades da palma forrageira, apesar disso, a variedade ‘orelha de elefante’ se apresenta mais tolerante aos sais na água de irrigação, mas ambos decrescem sua massa fresca na medida em que aumenta os níveis de sais na água. Dantas (2015), ao testar Lâmina de irrigação cuja CEa era de 5,3 dS m<sup>-1</sup>, demonstrou que houve um acréscimo linear da massa seca para palma forrageira miúda. Silva et al (2014) ao avaliarem a produção de forragem no semiárido potiguar, em função de água salina até 5 dS m<sup>-1</sup>, reportaram que a resposta de milho e sorgo é dependente de algumas características físicas do solo, podendo ser mais tolerantes em solos de textura média. Aragão *et al.* (2009), testando cultivares de melão sob condições de estresse salino, observaram redução na produção de matéria fresca e seca, nos teores de clorofila e de área foliar para diferentes cultivares de melão com a elevação da salinidade do solo. Já Lopes *et al.* (2012), ao estudarem o desenvolvimento inicial de plantas de *eucalyptus platyphylla* submetidas a

níveis de salinidade, observaram resultados contrários aos deste trabalho, com resultados obtidos para massa de matéria fresca e seca da parte de raiz, das mudas de *E. platyphylla*, revelam que não houve nenhuma diferença estatística entre os tratamentos submetidos aos diferentes níveis de salinidade. Apesar do decréscimo da biomassa fresca de palma forrageira, esta planta consegue produzir massa verde para alimentação, principalmente a variedade ‘orelha de elefante’. Pois segundo Borba et al. (2008), isso se explica por sua fácil adaptação ao clima semiárido, sendo cada órgão da planta, como raízes, folhas, acúleos, flor e fruto adaptados com extrema eficiência no aproveitamento da água.



**Figura 1.** Massa fresca das variedades de palma forrageira em função dos níveis de salinidade da água de irrigação.



**Figura 2.** Massa seca das variedades de palma forrageira em função dos níveis de salinidade

Nota-se no gráfico da figura 2, que os sais na água de irrigação influenciaram significativamente ao nível de 5% na massa seca da palma forrageira, sendo a variedade ‘miúda doce’ com menor quantidade de massa seca. Tal comportamento demonstra que esta variedade

de palma é mais susceptível aos efeitos dos sais na água de irrigação, indicando menor tolerância à salinidade. Já a variedade ‘orelha de elefante’ apresentou maior adaptação à salinidade, podendo ser cultivada em área com problemas de salinidade, sem prejuízo a sua biomassa. A redução da massa seca pode ser associada ao efeito tóxico que o aumento dos níveis de NaCl na água de irrigação ocasionam a planta, com isso ocorre a diminuição da massa fresca e conseqüentemente a massa seca. Segundo Araújo *et al.* (2010) a redução da produção de massa seca está associada principalmente ao efeito tóxico de íons como o Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> sobre a fixação líquida de carbono e conseqüente produção de fotoassimilados.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a variedade ‘orelha de elefante’, se comporta como mais tolerante aos efeitos dos sais na água de irrigação, enquanto que a ‘miúda doce’ evidencia ser menos resistente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, C.A.; SANTOS, J.S.; QUEIROZ, S.O.P.; DANTAS, B.F. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.161-169, 2009.

ARAÚJO, C.A.S.; RUIZ, H.A.; CAMBRAIA, J.; NEVES, J.C.L.; FREIRE, M.B.G.S.; FREIRE, F.J. Seleção varietal de *Phaseolus vulgaris* quanto à tolerância ao estresse salino com base em variáveis de crescimento. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n.1, p. 132-139. 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2010000100021>.

BARBERA, G. História e importância econômica e agroecológica. In: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). **Agroecologia, cultivo e uso de palma forrageira**. 1995. p. 20-27. Tradução (SEBRAE/PB,2001)

BORBA, M. A. P.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P. A palma no Nordeste e seu uso na alimentação animal. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. **Anais...** Aracaju, Sergipe, 2008.

CAVALCANTI, M.C.A. BATISTA, Â.M.V.; GUIM, A.; LIRA, M.A.; RIBEIRO, V.L.; RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126492006>

DANTAS, F. D. G. **Lâminas de água salina e doses de adubação orgânica na produção de palma miúda adensada no semiárido**, 92 f. Dissertação (Mestrado em produção animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039- 1042, 2011.

FREITAS, R. M. O. NOGUEIRA, N.W.; OLIVEIRA, F.N.; COSTA, E.M.; RIBEIRO, M.C.C. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de jucá. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 54-58, 2010. file:///C:/Users/Ematerce-02/Downloads/1627-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o-5685-1-10-20100917%20(2).pdf

LIMA, V. L. A. **Efeitos da qualidade da água de irrigação e da fração de lixiviação sobre a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em condições de lisímetro de drenagem**. 1998. 87 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

LOPES, T.C.; LIMA, K.B.; KLAR, A.E. Desenvolvimento inicial de plantas de *eucalyptus platyphylla* submetidas a níveis de salinidade. **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 4, p. 494 - 500. 2012.

MARQUES, O. F. C.; GOMES, L. S. P.; MOURTHÉ, M. H. F. et al. Palma Forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 75-93, 2017.

NEVES, A.L.A.; PEREIRA, L.G.R.; SANTOS, R.D.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.L.; MORAES, S.A.; ARAGÃO, A.S.L.; COSTA, C.T.F. **Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado Leiteiro. (Embrapa Gado Leiteiro. Comunicado Técnico, 62). 2010.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; SOUZA, K. J.; SOUSA, A. M. G.; VASCONCELOS, C. L.; ANDRADE, L. A. B. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. **Ciência & agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1470-1476, set./out., 2007.

SCHOSSLER, T. R.; MACHADO, D. M.; ZUFFO, A. M.; ANDRADE, F. R.; PIAUILINO, A. C. Salinidade: efeitos na fisiologia e na nutrição mineral de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012.

SILVA, A. G.; COSTA, F. B. Os estabelecimento rurais de menros porte econômico do semiárido nordestino frente as novas tendências da agropecuária brasileira. In: BUAINAIN, A. M. .; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. et al. (Eds.). **O mundo rural no Brasil do século 21 agrário e agrícola**. A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, p. 950 – 917, 2014.

SILVA, J. A. **Palma forrageira cultivada sob diferentes espaçamentos e adubações química**. 2012. 78 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2012.

SOUZA, L.S.B.; MOURA, M.S.B.; SILVA, T.G.F.; SOARES, J.M.; CARMO, J.F.A.; BRANDÃO, E. O. Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (*Opuntia sp.*). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3., 2008, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 23-28, 2008.