



**CRESCIMENTO DE PALMA FORRAGEIRA FERTIRRIGADA COM EFLUENTE
DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO¹**

Marcílio de Lemos², Miguel Ferreira Neto³, Raimundo Fernandes de Brito², Nildo da Silva
Dias³, Cleyton dos Santos Fernandes⁴

RESUMO: Objetivando avaliar os efeitos da fertirrigação com efluente de esgoto doméstico tratado sob o crescimento da palma forrageira orelha de elefante mexicana (*Opuntia tuna* L.Mill), foi conduzido um experimento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com 4 repetições, sendo três densidades de plantio (66.667, 52.282 e 33.333 plantas ha⁻¹) e duas fontes hídrica associadas a frequência de irrigação com lâmina fixa de 3,5 mm por rega (frequências de 2,3 dias com água de abastecimento e de 7; 14 e 21 dias com efluente de esgoto doméstico tratado). Avaliou-se a cada 75 dias após o plantio, o comprimento, a largura e a espessura dos cladódios. A fertirrigação da palma forrageira com efluente de esgoto doméstico tratado com turnos de rega compreendidos entre 11,1 e 14,6 dias promove cladódios maiores e mais largos, no entanto, menos espessos do que quando irrigados com água de abastecimento com frequência de 2,3 dias.

PALAVRAS-CHAVE: *Opuntia tuna* L.(Mill); reuso de água; fertirrigação.

**GROWTH OF FORAGE CACTUS FERTIRRIGATED WITH DOMESTIC SEWAGE
EFFLUENT TREATED**

ABSTRACT: In order to evaluate the effects of fertirrigation with treated sewage effluent on growth of forage cactus Mexican elephant ear (*Opuntia tuna* L. Mill), an experiment was carried out utilizing a split plot, with a randomized complete block and four replications, being three planting density (66,667, 52,282, and 33,333 plants ha⁻¹) and two water sources associated with irrigation frequency of plates fixed on 3.5 mm per irrigation (frequencies of 2.3 days with water supply and 7; 14, and 21 days with domestic sewage effluent treated). The length, width and thickness of the cladodes were evaluated every 75 days after planting. The fertigation of forage cactus with domestic sewage effluent treated with irrigation shifts between 11.1 and 14.6 days promoted larger and wider cladodes, however, less thick than when irrigated with water supply frequency of 2.3 days.

KEYWORDS: *Opuntia tuna* L. (Mill); water reuse; fertirrigation.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira possui boa adaptação às regiões semiáridas, apresentando tolerância a períodos longos de estiagem e alta eficiência no uso de água devido às características morfofisiológicas (Silva et al., 2015). Ainda assim, apresenta baixo desempenho em

¹Trabalho extraído da tese do primeiro autor.

² Doutor em Manejo de Solo e Água, UFERSA, Mossoró, RN

³ Prof. Doutor, Centro de Ciências Agrárias, UFERSA, Mossoró, RN.

⁴ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, UFERSA, CEP 59625-900, Mossoró, RN. E-mail: cleyton1959@hotmail.com



determinadas regiões do semiárido do estado do Rio Grande do Norte, onde sofre severas murchas devido à elevada evapotranspiração, altas temperaturas, e baixa umidade relativa do ar, chegando até a morte das plantas no período seco, pela excessiva perda de água para a atmosfera (Lima et al., 2015).

Nestas condições, uma das alternativas é utilizar outras fontes de água com a finalidade de aumentar seu potencial de estoque, como as oriundas de esgoto doméstico. Essas águas, mesmo após tratamento nas estações de esgotos, são impróprias para o consumo humano e animal, mas apresenta um potencial a ser explorado na produção vegetal de plantas forrageiras.

Apesar dos benefícios da utilização de efluentes de esgoto para a irrigação, vários estudos mostraram que o efeito sob os atributos de qualidade do solo e o rendimento das culturas pode variar entre as espécies e, ainda das condições climáticas, do tipo de solo, e da qualidade do efluente de esgotos, que variam entre regiões climáticas e períodos hidrológicos do ano (Salehiet al., 2008; Asgharipour & Azizmoghaddam, 2012).

Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos da fertirrigação com efluente de esgoto doméstico tratado sob o crescimento da palma forrageira orelha de elefante mexicana em diferentes densidades de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Milagres, Apodi/RN. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo três densidades de plantio (66.667, 52.282 e 33.333 plantas ha⁻¹, respectivamente), compondo os tratamentos principais (parcela) e; duas fontes hídrica associadas a quatro frequência de irrigação com lâmina fixa de 3,5 mm por rega: frequências de 2,3 dias com água de abastecimento e de 7, 14 e 21 dias com efluente de esgoto doméstico tratado como sub-parcela.

Adotou-se o sistema de irrigação por sulco adaptado, denominado de irrigação localizada de baixa pressão do tipo “bubbler” modificado. Como parâmetro para aplicação da irrigação foi utilizada a metade da ETo diária do local, definindo uma lâmina fixa de 3,5 mm por evento.

As mensurações de morfométricas da palma forrageira foram realizadas a cada setenta e cinco dias (75, 150, 225, 300 e 375 dias), ou seja, cinco avaliações no período de um ano a começar após o plantio, avaliando os seguintes aspectos morfométricos: comprimento, largura



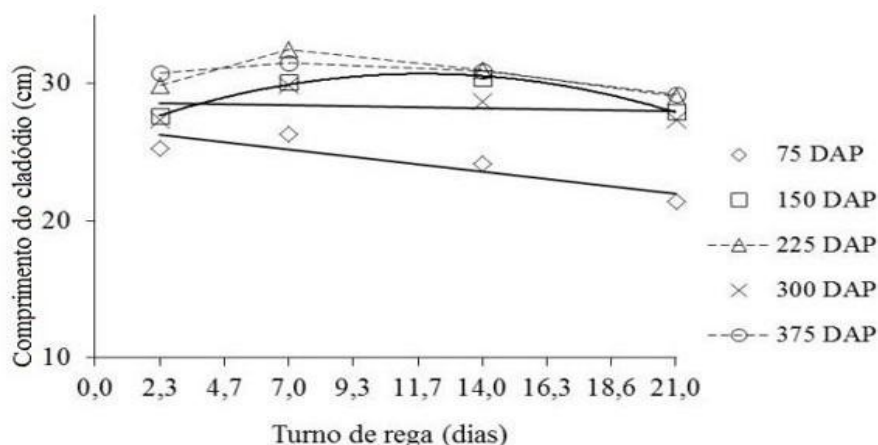
e espessura do cladódio.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F e a comparação das médias entre os tratamentos através do teste de Tukey ($p < 0,05$) e análise de regressão. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que para as variáveis comprimento, largura e espessura de cladódios houve resposta significativa ($p < 0,05$) ao fator turno de rega, não sendo observado significância ($p > 0,05$) para o fator densidade de plantio e interação entre os fatores.

Constatou-se ajuste ao modelo linear decrescente para o comprimento de cladódios aos 75 DAP, ou seja, a diminuição da frequência dos turnos de rega provocou um decréscimo no comprimento dos cladódios. Isso pode ter acontecido devido ser a fase de estabelecimento da cultura, fase ao qual a maioria das culturas são mais sensíveis a umidade do solo. Já nas avaliações feitas aos 150 e 300 DAP, houve ajuste ao modelo quadrático, sendo os maiores valores de comprimento de cladódio (31,0 e 35,4 cm) observados nos turnos de rega 11,8 e 11,1 dias, respectivamente (Figura 1).



$Y_{(CC_{75})} = 26808 - 0,230139x^{**}TR$	$R^2 = 0,79$
$Y_{(CC_{150})} = 26,011 + 0,793398*x - 0,033547*x^2TR$	$R^2 = 0,99$
$Y_{(CC_{225})} = 30,60$	$R^2 = ns$
$Y_{(CC_{300})} = 26,546 + 0,53442^{**}x - 0,024075^{**}x^2TR$	$R^2 = 0,75$
$Y_{(CC_{375})} = 30,61$	$R^2 = ns$

Figura 1. Comprimento de cladódios da palma forrageira aos 75, 150, 225, 300 e 375 DAP em função de turnos de rega de 2,3 dias com água de abastecimento e de 7, 14 e 21 dias com efluente de esgoto doméstico tratado.

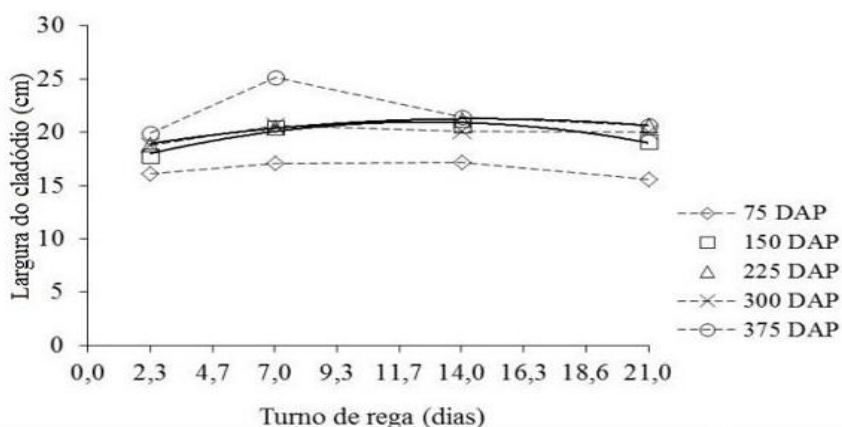
O incremento observado até o turno de rega de aproximadamente 12 dias pode ter



acontecido devido ao aporte nutricional oferecido pelo efluente e a boa disponibilidade hídrica. A partir desse ponto, apesar do aporte nutricional, a condição hídrica possivelmente não foi a ideal para o crescimento da cultura, provocando assim decréscimos no comprimento dos cladódios. Os valores observados nesse estudo, independente da influência da fertirrigação com efluente de esgoto doméstico tratado, são superiores aos constatados por Silva et al. (2015) e Oliveira Júnior et al. (2009) quando realizaram pesquisas em condições semelhantes.

Quanto à largura de cladódios (Figura 2), observa-se resposta aos turnos de rega apenas nas avaliações feitas aos 150 e 225 DAP. Em ambas as avaliações, a variável se ajustou ao modelo de regressão quadrático, onde os turnos de rega proporcionaram cladódios mais largos aos 12,6 e 14,6 dias, respectivamente. A partir desses pontos, observa-se uma redução para essa variável. Considerando-se os diferentes períodos de avaliação, os valores ficaram entre 16,49 e 21,79 cm, ou seja, houve pouca variação na largura dos cladódios. Essa pequena variação ocorreu, possivelmente, devido ao crescimento mais significativo dos cladódios ocorrer nos primeiros meses, e consequentemente, haverá pouco crescimento nas fases seguintes, tornando os valores semelhantes nos diferentes períodos avaliados.

Os resultados encontrados nessa pesquisa são superiores aos obtidos por e Silva et al. (2015) quando avaliaram o crescimento e a produção da palma forrageira relacionando com variáveis meteorológicas e encontraram valores de até 6,5 cm para a largura de cladódios da palma orelha de elefante mexicana.



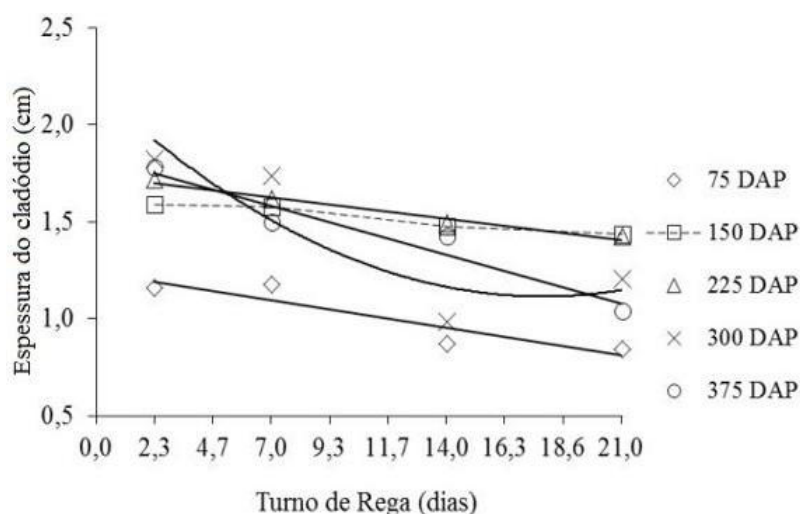
$Y_{(LC_{75})} = 16,49$	$R^2 = ns$
$Y_{(LC_{150})} = 16,511 + 0,707357**x - 0,02804**x^2TR$	$R^2 = 0,94$
$Y_{(LC_{225})} = 17,978 + 0,450191**x - 0,015422*x^2TR$	$R^2 = 0,99$
$Y_{(LC_{300})} = 19,88$	$R^2 = ns$
$Y_{(LC_{375})} = 21,79$	$R^2 = ns$

Figura 2. Largura de cladódios da palma forrageira aos 75, 150, 225, 300 e 375 DAP em função de turnos de rega de 2,3 dias com água de abastecimento e de 7, 14 e 21 dias com efluente de esgoto doméstico tratado.



Com exceção da avaliação feita aos 150 DAP, a espessura de cladódios (Figura 3) foi influenciada pela fertirrigação com efluente de esgoto doméstico tratado. Para as avaliações feitas aos 75, 225 e 375 DAP foi observado ajuste linear decrescente, com as irrigações mais espaçadas provocando redução na espessura de cladódios. Já na avaliação aos 300 DAP o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático, com a curva decrescendo até o turno de rega de 17,8 dias, mostrando assim, que independente do modelo matemático ao qual houve o ajuste, o turno de rega de 2,3 dias com água de abastecimento produziu cladódios mais espessos.

Os tecidos dos cladódios são constituídos em grande parte por água (aproximadamente 90%); assim, o turno de rega de 2,3 dias com água de abastecimento produziu cladódios mais espessos possivelmente devido a maior disponibilidade hídrica ao longo do ciclo da cultura. Silva et al. (2015), em trabalho semelhante, encontraram média de 1,0 cm para a espessura do cladódio para a cultivar orelha de elefante aos 150 DAP. Nesse estudo, no mesmo período de avaliação, os cladódios apresentavam valores médios de 1,52 cm, ou seja, valor 52% superior aos observados pelos autores supracitados.



$Y_{(EC_{75})} = 1,236 - 0,020135^{**}xTR$	$R^2 = 0,84$
$Y_{(EC_{150})} = 1,52$	$R^2 = ns$
$Y_{(EC_{225})} = 1,739 - 0,015892^{**}xTR$	$R^2 = 0,97$
$Y_{(EC_{300})} = 2,181 - 0,119523^{**}x + 0,003351^{*}x^2TR$	$R^2 = 0,80$
$Y_{(EC_{375})} = 1,834 - 0,035962^{**}x$	$R^2 = 0,93$

Figura 3. Espessura de cladódios da palma forrageira aos 75, 150, 225, 300 e 375 DAP em função de turnos de rega de 2,3 dias com água de abastecimento e de 7, 14 e 21 dias com efluente de esgoto doméstico tratado.



CONCLUSÃO

A fertirrigação da palma forrageira com efluente de esgoto doméstico tratado com turnos de rega compreendidos entre 11,1 e 14,6 dias promoveram cladódios maiores e mais largos, no entanto, menos espessos do que quando irrigados com água de abastecimento com frequência de 2,3 dias.

REFERÊNCIAS

ASGHARIPOUR, M. R.; AZIZMOGHADDAM, H. R. Effects of raw and diluted municipal sewage effluent with micronutrient foliar sprays on the growth and nutrient concentration of foxtail millet in southeast Iran. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 19, n. 4, p.441–449, 2012.

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

LIMA, G. F. C.; REGO, M. M. T.; AGUIAR, E. M.; SILVA, J. G. M.; DANTAS, F. D. G.; GUEDES, F. X.; LOBO, R. N. B. Effect of different cutting intensities on morphological characteristics and productivity of irrigated nopalea forage cactus. **Acta Horticulturae**, v. 1067, p. 253-258, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, p.7-12, 2009.

SALEHI, A., TABARI, M., MOHAMMADI, J., ALI-ARAB, A. R. Effect of irrigation with municipal effluent on soil and growth of *Pinus edulis* trees. **Iranian Journal of Forest and Poplar Research**, v.16, n.2, p.186–196, 2008.

SILVA, T. G. F.; PRIMO, J. T. A. MORAIS, J. E. F. DINIZ, W. J. C.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, v.28, n.2, p.10-18, 2015.