



XIII SIMPÓSIO DE
RECURSOS HÍDRICOS
DO NORDESTE
ARACAJU - SERGIPE - BRASIL

XIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA SALINA NA IRRIGAÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA NO SEMIÁRIDO BAIANO

*Varley Andrade Fonseca¹; Cleiton Fernando Barbosa Brito¹; Ricardo de Souza Leles²;
Marcelo Rocha dos Santos³ & João Abel da Silva³*

RESUMO – A utilização de água salina na irrigação é uma alternativa viável diante da pouca disponibilidade da água de boa qualidade para fins agrícolas na região semiárida. Objetivou-se com a realização deste trabalho a avaliação de características morfológicas de palma forrageira submetida às diferentes lâminas de irrigação associadas a turnos de rega com água salina. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, número de cladódios por planta, comprimento e largura de cladódios. A altura da planta apresentou maiores valores nos tratamentos (15% da ETo com TR de 7 dias; 50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente) diferindo estaticamente dos demais tratamentos. O número de cladódios apresentou maiores valores médios (8,77; 9,47 e 9,42) para os tratamentos 7% da ETo com TR de 15 dias, 50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente respectivamente. Irrigação com água salina com 50% da evapotranspiração de referência (ETo) com turno de rega de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente promovem o incremento das variáveis altura da planta e número de cladódios.

ABSTRACT – The use of saline water for irrigation is a viable alternative given the limited availability of good quality water for agriculture in the semiarid region. The objective of this work was the evaluation of morphological characteristics of forage cactus submitted to different irrigation depth and irrigation frequency with saline water. The experimental design was randomized blocks, with seven treatments. The variables evaluated were: plant height, number of cladodes per plant, length and width of cladodes. The plant height values were higher in the treatments (15% of ETo with TR 7 days, 50% of ETo with TR 2 days and 100% of ETo irrigated daily) statically differing from the other treatments. The number of cladodes showed higher average values (8.77, 9.47 and 9.42) for 7% of ETo treatments TR 15 days, 50% of ETo with TR 2 days and 100% of irrigated daily ETo respectively. The larger blade applied with saline water: 50% ETo com TR 2 days and 100% of the irrigated daily ETo promoted increase in plant height and number of variables cladodes.

Palavras-Chave – *Opuntia fícus*, sustentabilidade.

1) Discente do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi. E-mail: varley.ibce@ig.com.br; cleiton.ibce@hotmail.com

2) Discente do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi. E-mail: ricardo_cros@hotmail.com

3) Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi- BA. E-mail: marrochas@yahoo.com.br.

1 - INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) é considerada planta xerófila e por isso apresenta adaptação às condições adversas do semiárido; sua fisiologia é caracterizada pelo processo fotossintético denominado Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM) que resulta em economia hídrica em virtude do fechamento estomático durante o dia, abertura à noite com a fixação de CO₂; apesar da adaptação à sua produtividade tem sido baixa, principalmente por falta de manejo adequado (DONATO et al., 2014).

A importância da palma, como reserva forrageira, é significativa na sustentabilidade da pecuária regional, segmento fortemente atingido pela escassez de alimentos. De acordo com Morais e Vasconcelos (2007), esta planta se destaca como um volumoso suculento muito importante para os rebanhos, especialmente nos períodos de secas prolongadas.

A palma forrageira é largamente cultivada na região semiárida do estado da Bahia, onde a principal finalidade é a produção de forragem. Segundo Ferreira et al. (2008) a cultura apresenta-se como recurso alimentar de extrema importância e devido a sua adaptação às condições edafoclimáticas da região, tem sido frequentemente utilizada na alimentação animal especialmente nos períodos de longas estiagens.

Apesar da sua grande importância na região semiárida, o sistema de produção da palma é caracterizado pela baixa adoção de tecnologias, além da utilização de forma inadequada da planta, diante de suas múltiplas aplicabilidades, levando à obtenção de uma produtividade inferior àquela que a cultura poderia produzir (ALMEIDA, 2011).

Nesse sentido, é importante a avaliação de novas tecnologias que sejam capazes de incrementar as produtividades alcançadas atualmente. Dentre essas tecnologias pode-se destacar a utilização da irrigação como técnica de aumento do rendimento da cultura. No entanto a água utilizada para irrigação nas regiões áridas e semiáridas apresenta com frequência altos teores de sais, o que pode ser um risco para a produção agrícola da maioria das culturas (SILVA et al., 2013).

Considerando a água um recurso natural com reduzida disponibilidade tanto em quantidade quanto em qualidade para consumo humano e para a prática agrícola, a inserção de água de qualidade inferior no sistema produtivo torna-se uma alternativa necessária para atender a demanda da irrigação agrícola (SILVA et al., 2014).

Neste contexto, pesquisas com irrigação utilizando água salina é de extrema importância, pois, além do aproveitamento de água de qualidade inferior, promove o maior rendimento da cultura. Sendo assim objetivou-se com a realização deste trabalho a avaliação de características morfológicas de palma forrageira submetida às diferentes lâminas e turnos de rega com água salina.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de agricultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Guanambi, localizado no Município de Guanambi, Micro Região da Serra Geral, Sudoeste da Bahia, com latitude de 14°17'27'' sul, longitude de 42°46'53'' oeste de Greenwich, altitude de 537 m, precipitação de 680 mm e temperatura média de 26° C (DONATO et al., 2010).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos, constituindo sete condições de aplicação de água: sem irrigação; 5 litros de água por metro linear a cada 15 dias; 7% da ETo com turno de rega (TR) de 15 dias; 15% da ETo com TR de 7 dias; 33% da ETo com TR de 3 dias; 50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente, ambos os tratamentos com 4 repetições, totalizando 28 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de três fileiras de plantas com 8 m de comprimento, em que as plantas úteis foram as localizadas na três fileiras e nos 4 metros centrais.

Os dados da evapotranspiração de referência (ETo) foram obtidos da estação meteorológica instalada próxima à área de implantação do experimento. Diariamente foram baixados os dados de ETo e calculado o tempo de irrigação para cada tratamento.

A água utilizada no tratamento com aplicação de 5 litros de água por metro linear a cada 15 dias, apresentava condutividade elétrica (CEa) de 0,75 dS m⁻¹, com classificação C2S1. Para os demais tratamentos a água utilizada foi proveniente de poço tubular com as seguintes características: pH de 6,4, condutividade elétrica de 3,6 dS m⁻¹, 11,90 meq L⁻¹ de cálcio, 9,54 meq L⁻¹ de magnésio, 0,48 meq L⁻¹ de potássio, 30,40 meq L⁻¹ de sódio, 0,00 meq L⁻¹ de carbonato, 4,10 meq L⁻¹ de bicarbonato e 34,80 meq L⁻¹ de cloreto, classificada como C4S1 conforme (AYERS & WESTCOT, 1985).

O plantio da palma foi realizado no dia 23 e 24 de Outubro de 2014 utilizando-se a (*Opuntia ficus-indica* Mill) cultivar Gigante. A área para implantação do experimento recebeu aração e gradagem para posterior plantio. Os sulcos de plantio foram feitos com sulcador a uma profundidade de 20 cm onde foram acomodados os cladódios. O espaçamento utilizado foi de 0,14 m entre plantas e 1 m entre fileiras, dispostas em fileiras triplas, espaçadas 3,0 m uma da outra.

Foi realizada adubação orgânica de fundação com aplicação de 30 ton ha⁻¹ de esterco bovino e outra adubação de cobertura após o plantio com a dose de 60 ton ha⁻¹, totalizando 90 ton ha⁻¹ no ciclo da cultura. Na implantação também foi realizada uma adubação química com a aplicação 300 Kg ha⁻¹ de K₂O utilizando como fonte o cloreto de potássio e 150 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando como fonte superfosfato simples.

A aplicação dos tratamentos foi iniciada aos 266 dias após o plantio (DAP). Foram realizadas duas avaliações, uma aos 30 dias e a outra aos 120 dias após o início da aplicação dos tratamentos. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, número de cladódios por planta, comprimento e largura de cladódios. Para determinação da altura de planta, largura e comprimento de cladódio foi utilizada trena milimetrada. Na medição de altura da planta considerou-se desde o solo até a extremidade do artícolo mais alto. A largura e comprimento dos cladódios considera-se a região que apresenta maior valor.

Os dados obtidos serão analisados à análise de variância adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Para o fator época de avaliação foi utilizado teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. As médias das lâminas de irrigação associadas aos turnos de rega foram agrupadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis, altura da planta e número de cladódio (Tabela 1) apresentaram nível de 5% de significância para o efeito dos tratamentos aplicados e nível de 1% de significância para as épocas de avaliação de forma isolada. Para o comprimento e largura do cladódio não houve efeito significativo dos diferentes tratamentos aplicados. Houve efeito da época de avaliação para a largura do cladódio em nível de 5% de significância. Para interação tratamentos aplicados e época de avaliação não houve efeito significativos para todas as variáveis estudadas.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para as características morfológicas de palma forrageira submetida a diferentes lâminas de irrigação associadas a turnos de rega. IF Baiano - *Campus Guanambi*, 2016

Fontes de Variação	GL	Características Morfológicas			
		Altura da Planta (cm)	Número de Cladódios (unid.)	Comprimento do Cladódio (cm)	Largura do Cladódio (cm)
Tratamento (T)	6	112,99*	3,82*	2,55 ^{NS}	1,13 ^{NS}
Época (E)	1	1842,94**	109,70**	3,22 ^{NS}	4,46*
Bloco	3	50,87 ^{NS}	4,10*	10,81*	1,13 ^{NS}
T x E	6	42,29 ^{NS}	1,19 ^{NS}	3,15 ^{NS}	0,54 ^{NS}
Resíduo	38	37,02	1,40	2,95	0,83
Média		71,65	8,57	24,18	13,23
CV (%)		8,49	13,82	7,10	6,89

^{NS} não significativo, * significativo a 5% e ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

A altura da planta diferiu estatisticamente entre as duas épocas de avaliação, obtendo-se valores médios de 65,83 e 77,25 cm para a primeira e segunda avaliação respectivamente. O número médio de cladódios foi de 7,14 e 9,94 respectivamente, para a primeira e segunda avaliação. Estes valores indicam o desenvolvimento da planta com um incremento de 17,34 e 39,22% respectivamente para altura e números de cladódios de uma época para outra de avaliação. Já a largura do cladódio apresentou valores médios de 13,52 e 12,95 cm na primeira e segunda avaliação respectivamente.

As condições de aplicação de água com 15% da ETo com TR de 7 dias; 50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente agruparam-se separadamente das demais condições de aplicação de água para a variável altura da planta (Tabela 2), apresentando as maiores médias 73,77; 76,67 e 75,81 cm respectivamente. Ramos et al., (2011) avaliando a altura da planta de palma forrageira cv. Italiana em condições de sequeiro sobre o espaçamento de 1 x 0,5 m, encontrou valor médio de 72,50 cm aos 455 dias após o plantio, valor inferior ao encontrado neste estudo.

Tabela 2 - Características morfológicas médias de palma forrageira submetida a diferentes lâminas de irrigação associadas a turnos de rega. IF Baiano - *Campus* Guanambi, 2016

Tratamentos	Características Morfológicas	
	Altura da Planta (cm)	Número de Cladódios (unid.)
Sem irrigação	70,52 B	8,38 B
5 L por metro linear a cada 15 dias	67,74 B	7,86 B
7% da ETo com TR de 15 dias	67,90 B	8,77 A
15% da ETo com TR de 7 dias	73,77 A	7,71 B
33% da ETo com TR de 3 dias	68,65 B	8,29 B
50% da ETo com TR de 2 dias	76,67 A	9,47 A
100% da ETo irrigado diariamente	75,81 A	9,42 A

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05 de probabilidade.

O número de cladódios apresentou maiores valores médios (8,77; 9,47 e 9,42) para os tratamentos 7% da ETo com TR de 15 dias, 50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente respectivamente, formando grupo diferente pelo critério de Skott-Knott dos demais tratamentos aplicados. Apesar dos valores médios serem estatisticamente iguais, observa-se que os tratamentos (50% da ETo com TR de 2 dias e 100% da ETo irrigado diariamente) apresentaram valores superior ao tratamento 7% da ETo com TR de 15 dias. Este resultado provavelmente esta

relacionado à maior disponibilidade de água para a cultura, e conseqüentemente maior emissão de brotos durante o ciclo.

Queiroz et al., (2015), em estudo com aplicação de lâminas de irrigação na palma clone Orelha de Elefante Mexicana no Semiárido de Pernambuco, encontrou na avaliação de segundo ciclo, que o número de cladódios não apresentou diferença significativa com as diferentes lâminas aplicadas, com valor médio desta variável de 14,13 unidades. Este valor foi superior aos encontrados no presente estudo devido fato de ser uma avaliação de segundo ciclo.

As condições de aplicação de água salina com maiores lâminas de irrigação não promoveram redução da altura da planta e número de cladódios (Tabela 2). Este resultado está relacionado à maior disponibilização de água para a cultura, a qual aumenta a capacidade da planta em captar a radiação fotossinteticamente ativa.

4 - CONCLUSÃO

Irrigação com água salina com 50% da evapotranspiração de referência (ET_o) com turno de rega de 2 dias e 100% da ET_o irrigado diariamente promovem o incremento das variáveis altura da planta e número de cladódios.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB pela concessão da bolsa.

Ao IF Baiano pela disponibilidade de equipamentos, pessoal e área para condução dos experimentos.

À BRASMÁQUINAS pela disponibilidade do material de irrigação.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, J. “A palma forrageira na Região Semiárida do Estado da Bahia: diagnóstico, crescimento e produtividade.” 2011. 95p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2011.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. (1985). *Water quality for agriculture*. Rome: FAO, 174p. Paper n.29. (Irrigation and drainage)

DONATO, P. E. R.; PIRES, A. J. V.; DONATO, S. L. R.; BONOMO, P.; SILVA, J. A.; AQUINO, A. A. “Morfometria e rendimento da palma forrageira ‘Gigante’ sob diferentes espaçamentos e doses de adubação orgânica”. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v.9, n.1, p.151-158, 2014.

FERREIRA, M. A.; PESSOA, R. A. S.; SILVA, F. M. “*Utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes*”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Fortaleza. Anais... Fortaleza: [s.n], 2008.

MORAIS, D. A. E. F.; VASCONCELOS, A. M. de. “*Alternativas para incrementar a oferta de nutrientes no semiárido brasileiro*”. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 2, n. 1, p. 01-24, 2007.

QUEIROZ, M. G.; SILVA, T. G. F.; ZOLNIER, S.; SILVA, S. M. S.; LIMA, L. R.; ALVES, J. O. “*Características morfofisiológicas e produtividade da palma forrageira em diferentes lâminas de irrigação.*” Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 9, n.10, p. 931-938, 2015.

RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; OLIVEIRA JUNIOR, S.; NASCIMENTO, J. P.; SANTOS, E. M. “*Crescimento vegetativo de opuntia ficus-indica em diferentes espaçamentos de plantio.*” Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 41-48, 2011.

SILVA, S. S. da.; SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S. de.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SILVA, A. O. da. “*Manejo de águas salinas e adubação nitrogenada no cultivo da mamoneira em área do semiárido Paraibano.*” Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.9, n.2, p 110-117, 2013.

SILVA, J. L. A.; MEDEIROS, J. F. de.; ALVES, S. S. V.; OLIVEIRA, F. A. de.; SILVA JUNIOR, M. J. da.; NASCIMENTO, I. B. do. “*Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino.*” Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB, v.18, (Suplemento), p.S66–S72, 2014.