



## DESENVOLVIMENTO DA PALMA FORRAGEIRA EM FUNÇÃO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA

M. A. L. dos Santos<sup>1</sup>; D. F. Lima<sup>2</sup>; M. A. A. dos Santos<sup>3</sup>; R. dos Santos<sup>4</sup>; J. A. S. Barreto<sup>5</sup>;  
D. P. dos Santos<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi determinar a produtividade da palma em função de lâminas de irrigação e níveis de adubação orgânica. O estudo foi conduzido na área experimental do *Campus* de Arapiraca da UFAL. Foi empregado DBC, com parcelas em esquema 4 x 4, com 3 blocos (3 repetições). Cada bloco possui 16 parcelas que apresentam 2,5 m de largura e 3,0 m comprimento. As doses de esterco utilizadas foram: A0 = 0,0 t h<sup>-1</sup> (testemunha), A1 = 5,0 t h<sup>-1</sup>, A2 = 10,0 t h<sup>-1</sup> e A3 = 15,0 t h<sup>-1</sup>. As lâminas de irrigação corresponderam a: L0 = 0,0% ETc (testemunha), L1 = 50% ETc, L2 = 100% ETc e L3 = 150% ETc. As avaliações ocorreram aos 30 e 120 DAT, onde as variáveis analisadas foram: N.C., L.C., C.C. e E.C. (aos 30 e 120 DAT) e a M.F. e M.S. (aos 120 DAT). Através da análise de variância observou-se que não houve interação para os fatores estudados durante as avaliações. Para a avaliação aos 30 DAT a lâmina apresentou efeito linear significativo para todas as variáveis. Já para aos 120 DAT a lâmina apresentou efeito significativo para E.C. e M.S., enquanto a adubação teve efeito significativo para o L.C. Em conclusão, a lâmina de água correspondente a 150% da ETc apresentou os melhores resultados biométricos para as variáveis analisadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Opuntia ficus indica* (L.) Mill, Consumo Hídrico, Fertilidade do Solo.

### DEVELOPMENT OF THE FORAGE PALM IN FUNCTION OF IRRIGATION BLADES AND LEVELS OF ORGANIC FERTILIZATION

**ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the productivity of the forage palm in function of the irrigation blades and levels of organic fertilization. The study was

<sup>1</sup> Doutor, Professor Associado do *Campus* de Arapiraca, UFAL. Arapiraca-AL. E-mail: mal.santo@arapiraca.ufal.br

<sup>2</sup> Mestranda, DEA/UFRPE. Recife-PE.

<sup>3</sup> Graduanda em Zootecnia, *Campus* de Arapiraca / UFAL. Arapiraca – Alagoas.

<sup>4</sup> Graduanda em Zootecnia, *Campus* de Arapiraca / UFAL. Arapiraca – Alagoas.

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, *Campus* de Arapiraca / UFAL. Arapiraca – Alagoas.

<sup>6</sup> Doutoranda, DEA/UFRPE. Recife-PE.

conducted in the experimental area of the *Campus* de Arapiraca of the UFAL. A DBC was used, with treatment 4 x 4 plots, with 3 blocks (3 replicates). Each block has 16 plots that are 2.5 m wide and 3.0 m long. The doses of manure used were: A0 = 0,0 t h<sup>-1</sup> (witness), A1 = 5,0 t h<sup>-1</sup>, A2 = 10,0 t h<sup>-1</sup> e A3 = 15,0 t h<sup>-1</sup>. The irrigation blades corresponded: L0 = 0,0% ETc (testemunha), L1 = 50% ETc, L2 = 100% ETc e L3 = 150% ETc. The evaluations occurred at 30 and 120 DAT, where the analyzed variables were: N.C., L.C., C.C. e E.C. (at 30 and 120 DAT) e a M.F. e M.S. (at 120 DAT). Through analysis of variance it was observed that there was no interaction for the factors studied during the evaluations. For the evaluation at 30 DAT the blade presented significant linear effect for all variables. Already at 120 DAT the blades showed significant effect for E.C. and M.S., while fertilization had a significant effect on L.C. In conclusion, the water blades corresponding to 150% of ETc presented the best biometric results for the analyzed variables.

**KEYWORDS:** *Opuntia ficus indica* (L.) Mill, Consumo Hídrico, Fertilidade do Solo.

## INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas e pecuárias em regiões semiáridas devem ser manejadas de maneira que o sistema de produção proporcione maior sustentabilidade. Assim, se torna de essencial importância o cultivo de espécies adaptadas às condições climáticas reinantes com destaque para altas temperaturas e déficit hídrico (Oliveira et al., 2010; Pinheiro et al., 2014). A palma forrageira (*Opuntia* sp. e *Nopalea* sp.) por pertencer a família das cactáceas, uma espécie de múltiplos usos, possui boa adaptação às regiões áridas e semiáridas, apresentando tolerância a períodos longos de estiagem e alta eficiência no uso de água (Hernández et al., 2004; Reyes-Aguero et al., 2006; Dubeux Júnior et al., 2006; Bispo et al., 2007; Pinheiro et al., 2014; Silva et al., 2015).

Segundo Santos et al. (2006) o Brasil é o maior produtor mundial de palma forrageira. Estima-se que exista cerca de 500.000 ha de palma forrageira no Nordeste, distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Sendo uma alternativa de cultivo, adaptada ao clima semiárido, visto ser uma cultura com mecanismo fisiológico especial no que se refere à absorção, aproveitamento e perda de água.

Pela irregularidade na distribuição de chuvas, a pecuária é a grande vocação da região Nordeste do Brasil, tendo a caatinga como importante recurso forrageiro, a qual pelas características sazonais das plantas, pelas condições adversas de clima e solo, e

principalmente, por parte da vegetação ser de plantas não forrageiras, apresenta baixa capacidade de suporte (Santos et al., 2010). Na última década, os pecuaristas das bacias leiteiras dos Estados de Alagoas e Pernambuco retornaram o cultivo em escala produtiva. Se tornando assim, uma das mais importantes alternativas para produção pecuária regional nas épocas secas, não apenas como fonte de alimentação, mas também de consumo de água pelos rebanhos.

Apesar destas características, que possibilitam a sua sobrevivência em ambiente de baixa disponibilidade de água, o crescimento e desenvolvimento da palma varia com as oscilações das condições meteorológicas (Oliveira et al., 2011), sendo necessário, em muitas ocasiões, a utilização de irrigação para atender suas necessidades hídricas (Merwer et al., 1997; Gugliuzza et al., 2002).

Na irrigação da cultura da palma forrageira a quantidade de água aplicada, deve ser suficiente e necessária para obter respostas diferentes lâminas de água observando o déficit hídrico nos períodos de maior demanda de água, a fim de fazer adequação no planejamento do cultivo da cultura, monitorar e aplicar água com eficiência no manejo dos sistemas de irrigação.

A palma forrageira é uma cultura relativamente exigente quanto às características físico-químicas do solo. Desde que sejam férteis, podem ser indicadas áreas de textura arenosa à argilosa, sendo, porém mais freqüentemente recomendados os solos argilo-arenosos (IPA, 2006). O nível de adubação é fator determinante na produção de matéria verde e seca, principalmente, quando se trata de plantio adensado da palma (Silva, 2012). O cultivo adensado da palma, ou seja, a utilização de espaçamentos menores (1,0 x 0,25m ou 1,0 x 0,50m), tem sido recentemente usados como forma de obter altas produtividades (IPA, 2006).

Sabendo dessas condições o objetivo do presente estudo foi determinar a produtividade da cultura da palma forrageira sob diferentes lâminas de irrigação e diversos níveis de adubação orgânica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido durante 120 dias, no período de 23/02 a 22/06/ 2016, na área experimental do Grupo de Pesquisa em Manejo de Água para Irrigação (Grupo IRRIGA) do Câmpus de Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas, a uma distância de 130 km da capital alagoana, Maceió, no município de Arapiraca, localizado entre as coordenadas

geodésicas 09° 48' 40,3'' S e 36° 37' 19,7'' W, altitude de 325 m, região de transição entre a Zona da Mata e o Sertão Alagoano.

O clima é classificado como do tipo 'As' tropical com estação seca de Verão, pelo critério de classificação de Köppen (1948). De acordo com Xavier e Dornellas (2010), a estação chuvosa inicia no mês de maio e se estende até a primeira quinzena de agosto, com precipitação pluvial média de 854 mm ano<sup>-1</sup>, sendo os meses de maio a julho os mais chuvosos e setembro a dezembro os mais secos. O solo do local da pesquisa é caracterizado como Latossolo Amarelo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2013) e propriedades químicas estão apresentadas na Tabela 1.

Para a realização do trabalho foi utilizada uma área experimental correspondente a 0,024 ha (20,0 x 12,0 m de comprimento e largura, respectivamente). Inicialmente foi realizado o preparo da área com uma gradagem, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento da cultura. Foi empregado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com parcelas em esquema 4 x 4, com 3 blocos (3 repetições). Cada bloco possui 16 parcelas que apresentam 2,5 m de largura e 3,0 m comprimento.

Os tratamentos constituíram-se de 4 lâminas de irrigação (L): L<sub>0</sub> = 0,0; L<sub>1</sub> = 50,0; L<sub>2</sub> = 100,0 e L<sub>3</sub> = 150% da ET<sub>c</sub> diária e 4 níveis de adubação química (A): A<sub>0</sub> = 0,0; A<sub>1</sub> = 5,0; A<sub>2</sub> = 10,0 e A<sub>3</sub> = 15,0% A.R. (A.R. = adubação recomendada pelo IPA (2006), 30 t h<sup>-1</sup>), Figura 1.

No dia 20/12/2015, foi realizada a adubação de fundação da palma, utilizou-se como fonte de nutrientes o esterco bovino previamente curtido, onde foram abertos sulcos de 0,20 m de profundidade para sua incorporação do mesmo. As raquetes de palmas foram colhidas e colocadas para secar no dia 07/01/2016, durante aproximadamente quinze dias. O transplante das raquetes palma foi realizado no dia 25/01/2016, onde foi adotado um espaçamento de 0,10 m entre plantas e 0,80 m entre linhas.

Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, as mangueiras com dimensões de 16 mm de diâmetro, com gotejadores espaçados a cada de 0,30 m. Os gotejadores autocompensantes com vazão nominal de 2,1 L/h. Foi aplicada uma lâmina de água uniforme em todos os tratamentos para que ocorresse um estabelecimento uniforme durante trinta dias, iniciando o tratamento no dia 23/02/2016.

A lâmina de irrigação era aplicada de acordo com a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) medida diretamente por lisimetria de drenagem. Para essa técnica foram utilizados 5 lisímetros de drenagem, distribuídos em uma área de 5,2 m<sup>2</sup> (2,6 x 2,0 m, comprimento e largura, respectivamente), localizados a uma distância de 50,0 m da área do experimento. Foi criada uma planilha de cálculo com entradas dos valores de volumes aplicados e drenados

diariamente (Figura 2). Na mesma planilha continha valores de: área da superfície dos lisímetros, diâmetro da captação do pluviômetro, em formulas conjugadas entre si, para efetuar as correlações entre as mesmas e obter a ETc e cálculo das lâminas diária de irrigação, variando de 50, 100 e 150% ETc.

As lâminas de irrigação e a ETc descritas na planilha foram determinada através da Equação 1:

$$ETc = La + P - Ld \quad (1)$$

Em que:

ETc = evapotranspiração da cultura (mm);

La = lâmina de água aplicada no lisímetro (mm);

P = precipitação pluviométrica (mm);

Ld = lâmina de água drenada no lisímetro (mm);

Na Equação 2 foi determinada a lâmina de irrigação aplicada nos lisímetros, utilizando a média da diferença de volumes de entrada e saída de água, sendo utilizada a média dos três valores centrais, desprezando os valores extremos (maior e o menor), semelhantemente foi determinada a lâmina de água drenada (Equação 3).

$$La = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (Va) - \text{maior} (Va) - \text{menor} (Va) \right] \cdot A^{-1}}{n - 2} \quad (2)$$

Em que:

La = lâmina de água aplicada no lisímetro (mm);

Va = volume aplicado no lisímetro (L);

A = área interna da bordadura do lisímetro (m<sup>2</sup>).

n = número de lisímetros instalados (unidades, n ≥ 5).

$$Ld = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (Vd) - \text{maior} (Vd) - \text{menor} (Vd) \right] \cdot A^{-1}}{n - 2} \quad (3)$$

Em que:

Ld = lâmina de água drenada no lisímetro (mm);

Vd = volume drenado do lisímetro (L), 24 horas após a aplicação;

As avaliações ocorreram aos 30 e 120 dias após o transplântio (DAT), totalizando duas avaliações não destrutiva, onde as variáveis analisadas foram: Número de Cladódios (N.C.), Largura de Cladódios (L.C.), Comprimento de Cladódios (C.C.) e Espessura de Cladódios (E.C.). Os dados coletados foram tabulados e colocados em planilhas do cálculo. A avaliação

destrutiva ocorreu dia 23/06/2016 (120 dias após o início dos tratamentos), onde as raquetes foram retiradas e levadas para análise em laboratório, além das variáveis anteriormente citadas, também foi realizado o Peso da Matéria Fresca (M.F.) e Peso da Matéria Seca (M.S.) obtido após fracionamento das raquetes, em seguidas colocadas em estufa de circulação forçada de ar, a uma temperatura de 65° por 72 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância com teste F, utilizando-se Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, se pode observar a análise de variância obtida pela primeira avaliação (30 DAT), onde não ocorreu interação entre os fatores (Lâmina x Adubação). A cultura da palma forrageira respondeu significativamente as laminas de irrigação para todas as variáveis estudadas, onde para as variáveis: Número de Cladódios (N.C.), Largura de Cladódios (L.C.), Comprimento de Cladódios (C.C.) e Espessura de Cladódios (E.C.) houve um nível de significância a 1% e 0,01% de probabilidade de erro pelo teste F. Enquanto para o fator adubação, nenhuma das variáveis apresentou significância (Figura 3).

Aos 120 DAT se pode observar a análise de variância obtida na avaliação final, não apresentando interação entre os fatores (Lâmina x Adubação). A cultura respondeu significativamente a lâmina de irrigação para variáveis Espessura de Cladódios (E.C.) e Peso da Matéria Fresca (M.F.), a um nível de significância a 1% de probabilidade de erro pelo teste F. Enquanto para o fator adubação, a variável Largura de Cladódios (E.C.) apresentou significância à 1% de probabilidade de erro pelo teste F (Tabela 2 e Figura 4).

As diferenças de significância observadas entre a primeira e a última avaliação podem estar relacionadas as perdas de cladódios que ocorreram devido a doenças bacterianas que resultaram na morte de 37, 24% das plantas analisadas. Onde a umidade e a adubação orgânica contribuíram para a incidência das bactérias.

Dantas (2015) observou para o número de cladódios, efeito quadrático da dose de adubação orgânica. Obteve-se maior quantidade de artigos quando da aplicação de 50 t ha<sup>-1</sup>; intermediária, na ausência de adubação e menor, quando utilizando 25 t ha<sup>-1</sup>. Para espessura encontrou efeito quadrático. Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho.

Araújo et. al. (2015), trabalhando com palma miúda e alagoas, obteve resultados em que o crescimento vegetativo da palma forrageira, expressado pelo número de cladódios por plantas, é mais acentuado com a adubação orgânica e a época chuvosa, resultado semelhante ao do presente estudo.

O número de cladódios por plantas (NCP) exibiu uma média de 12,4 unidades por clone, o qual é superior ao encontrado por Sales et al. (2009), que constataram de até 5 unidades por clone no primeiro ano. O número de cladódios de primeira ordem (NC1) em condições irrigadas demonstrou boa magnitude (6,67 unidades). Esse valor é superior ao mencionado por Araújo Primo (2013) de 4,45 unidades, por Silva et al. (2010), que foi de 2,82 unidades, ambos em dois anos de ciclo, e por Oliveira Júnior et al. (2009), que encontraram 3,92 unidades. Por sua vez, as variáveis ECB e AC2 tiveram médias de 29,73 mm e 116,70 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Esses valores estão abaixo dos encontrados por Araújo Primo (2013), que foram nessa ordem de 34,14 mm e 263,78 cm<sup>2</sup>, indicando que a palma forrageira possui maior crescimento dessas variáveis no segundo ano do ciclo produtivo, quando comparado ao primeiro ano. Comportamentos semelhantes entre os três clones foram identificados com base nos valores médios do CC1, CC2, EC1 e PC2.

## **CONCLUSÕES**

1. A cultura da palma Forrageira respondeu significativamente as lâminas aplicadas equivalentes a 50%, 100% e 150% da ETc.
2. A lâmina de água correspondente a 150% da ETc, apresentou os melhores resultados biométricos para as variáveis analisadas.
3. A cultura não respondeu significativamente a adubação com exceção da largura.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARAÚJO, C. P.; XAVIER, J. F.; LEITE, M. L. M. V.; Efeitos da adubação orgânica sobre crescimento vegetativo da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*) Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC' 2015.

ARAÚJO PRIMO, J. T. Dinâmica de água no solo e eficiência do uso de água em clones de palma forrageira no semiárido pernambucano. 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2013.

BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VERAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; PESSOA, R. A. S.; BLEUEL, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre

consumo, digestibilidade e característica de fermentação ruminal em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p.1902-1909, 2007.

DANTAS, F. D. G. Lâminas de água salina e doses de adubação orgânica na produção de palma miúda adensada no Semiárido. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Macaíba, 2015

DUBEUX JR., J. C. B.; SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIMA, L. E.; FERREIRA, R. L. C. Productivity of *Opuntia fícus-indica* (L.) Mill., under different N and P fertilization and plant population in North-east Brazil. Journal of Arid Enviroments, v. 67, n. 3, p. 357-372, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2013. 353 p.

HERNÁNDEZ, A. F.; CASTILLO, I.O.; AMADOR, B.M.; HERNANDEZ, J.L.G. Enrique Troyo-Diegezc Yield and physiological traits of prickly pear cactus „nopal“ (*Opuntia* spp.) cultivars under drip irrigation. Agricultural Water Management, v.70, p. 97-107, 2004.

IPA- Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Manejo e utilização da Palma Forrageira (*Opuntia e nopalea*) em Pernambuco. Recife, PE 2006. 33 p.

MERWER, L.L.V.D.; WESSELS, A.B.; FERREIRA, D.I., Supplementary irrigation for cactus pear. In: CONGRESS ON CACTUS PEAR AND COCHINEAL. 3., 1997, Midrand, Resumos... Midrand: ISHS Acta Horticulturae, 1997. p. 77-81.

OLIVEIRA, F.T.; SOUTO, J.S.; SILVA, R.P.; ANDRADE FILHO, F.C.; PEREIRA JÚNIOR, E.B. Palma forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.5, p.27-37, 2010

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. A.; SILVA, W. G.; REZENDE, F. C.; ALMEIDA, W. F.; Effects of water deficit in two phenological stages on production of japanese cucumber cultivated in greenhouse, Engenharia Agrícola, v. 31, n. 4, p. 676-68, 2011.

PINHEIRO, K. M.; SILVA, T. G. F.; CARVALHO, H. F. S.; SANTOS, J. E. O.; MORAIS, J. E. F.; ZOLNIER, S.; SANTOS, D. C. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.49, p.939-947, 2014.



- REYES-AGUERO, J.A.; AGUIRRE-RIVERA, J.R.; VALIENTE-BANUET, A. Reproductive biology of *Opuntia*: A review. *Journal of Arid Environments*, v. 64, n. 4, p. 549-585, 2006.
- SALES, A.T.; ANDRADE, A.P.; SILVA, D.S.; VIEIRA, M.L.M.; VIANA, B.L.; LEÓN, M.J.; SÓLIS, A.M. Adaptation potential of cactus pear to soil and climatic conditions of the Semi-Arid in Paraíba State, Brazil. *Acta Horticulturae*, v.811, p.395-400, 2009.
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documento, 30).
- SILVA, João Abel. Palma forrageira cultivada sob diferentes espaçamentos e adubações químicas. Tese (Doutor em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2012.
- SILVA, N. G. M.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; MELLO, A. C. L.; SILVA, M. C. Relação de características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.2389-2397, 2010.
- SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO, J. T.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; 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, p.10-18, 2015.
- IPA: SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco. Recife:, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).
- SANTOS, M. A. L. Planilha de cálculo para determinação de lâminas de irrigação através de lisimetria de drenagem. Grupo IRRIGA, UFAL/Arapiraca, 2016. CD-R
- SANTOS, M V. F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR, J.C.B. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia* v.39, p.204-215, 2010

**Tabela 1.** Componentes químicos do solo da área experimental do Câmpus de Arapiraca, UFAL

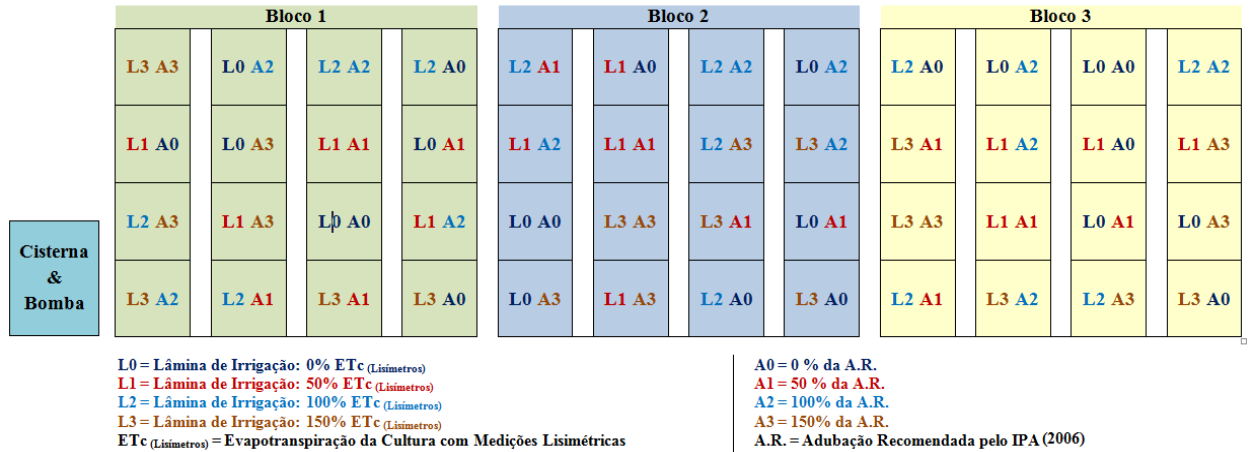
---

**ATRIBUTOS QUÍMICOS**

Ph	K <sup>+</sup>	P	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
-----ppm-----			-----mg dm <sup>-3</sup> -----			-----ppm-----					
5,3	70	7	14	0,7	0,5	0,0	3,5	92,70	1,49	1,55	14,66
CTC efetiva		V (%) (Sat. De Bases)				Matéria Orgânica Total (%)					
1,44		29,2				0,57					

Fonte: Autores, 2017

Figura 1. Representação esquemática do sorteio dos tratamentos para cada bloco



Fonte: Autores, 2017.

Figura 2. Planilha utilizada para inserir os valores de drenados dos lisímetros

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CAMPUS DE ARAPIRACA CURSO DE AGRONOMIA - GRUPO IRRIGA LISIMETRIA DE DRENAGEM DA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA		Evapotranspiração da Cultura (ETc) da Palma Forrageira	
Diâmetro Pluviômetro = 0,20 m	Altura (Instalado) Pluviômetro = 1,50 m	Área Pluviômetro (m <sup>2</sup> ) = 0,0314	
Lado Lisímetros = 0,35 m	Profundidade Lisímetros = 50,00 m	Área Lisímetros (m <sup>2</sup> ) = 0,1225	
<b>DATA:</b> terça-feira, 23 de fevereiro de 2016			
<b>Lisímetro 1 (litros)</b>	<b>Lisímetro 2 (litros)</b>	<b>Lisímetro 3 (litros)</b>	<b>Lisímetro 4 (litros)</b>
Aplicado Drenado	Aplicado Drenado	Aplicado Drenado	Aplicado Drenado
1,000 0,800	1,000 0,800	1,000 0,750	1,000 0,600
<b>Chuva</b>	<b>ETc (Palma Forrageira)</b>	<b>L<sub>1</sub> = 50% ETc</b>	<b>L<sub>2</sub> = 75% ETc</b>
0,0 mL 0,00 mm	2,31 mm	1,16 mm	2,31 mm
			<b>L<sub>3</sub> = 100% ETc</b>
			3,47 mm

Fonte: Santos, 2016.

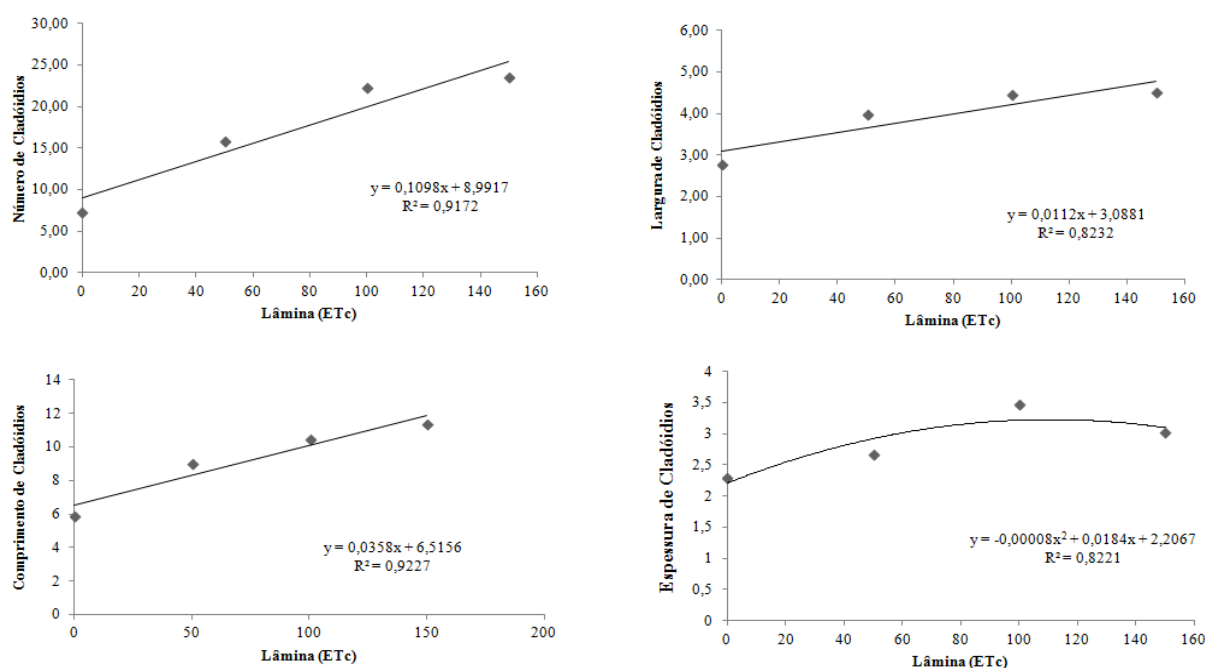
Tabela 1. Análise de variância para a cultura da palma forrageira aos 30 DAT, em função de lâminas de irrigação e de níveis de adubação

CAUSA DE VARIACÃO	GL	QM			
		N. C.	L. C.	C. C.	E. C.

Lâminas (L)	3	657,63***	7,66***	69,26***	2,993**
Aubos (A)	3	88,91	0,34	4,729	0,439
L x A	9	35,72	0,502	1,621	0,740
Bloco	2	13,14	1,96	4,192	0,224
Erro	30	65,50	1,01	5,568	0,632
C.V. %		46,92	25,68	25,66	27,81

\*\* e \*\*\* significativo pelo teste "F" respectivamente a 1% e 0,1% de probabilidade de erro.

**Figura 3.** Resposta da cultura da Palma Forrageira aos 30 DAT para as variáveis Número de Cladódios (N.C), Largura de Cladódios (L.C.), Comprimento de Cladódios (C.C.) e Espessura de Cladódios (E.C).



**Tabela 2.** Análise de variância para a cultura da palma forrageira aos 120 DAT, em função de lâminas de irrigação e de níveis de adubação.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GL	QM					
		N.C.	L.C	C.C	E.C	M.F.	M.S.
Lâminas (L)	3	75,805	5,885	10,321	57,135**	6415,76**	1596,53
Aubos (A)	3	401,027	18,764**	27,722	19,242	1299,06	2117,76
L x A	9	25,1944	9,194	7,853	10,350	6592,020	2341,12
Bloco	2	36,0625	5,320	1,910	0,462	1746,52	1427,45
Erro	30	70,1958	9,792	11,467	8,959	435,52	2564,45
C.V. %		48,22	42,88	23,17	24,46	20	24,7

\*\* significativo pelo teste "F" respectivamente à 1% de probabilidade de erro

**Figura 4.** Resposta da cultura da Palma Forrageira para as variáveis Número de Cladódios (N.C), Espessura de Cladódios (E.C) e Matéria Seca (MS).

