

## ÍNDICE DE ÁREA DE CLADÓDIO DE CLONES DE PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMA DE CULTIVO ADENSADO E IRRIGADO

### CLADODE AREA INDEX OF CACTUS FORAGE CLONES IN ADENSED AND IRRIGATED CULTIVATION SYSTEM

Galvão Neto, OLA<sup>1</sup>; Silva, TGF<sup>2</sup>; Jardim, AMRF<sup>2</sup>; Silva, JON<sup>2</sup>; Souza, LF<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP 52171-900 – Recife –PE. Brasil.

[olimpio.arroxellas@gmail.com](mailto:olimpio.arroxellas@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, CEP 56.900-000, Serra Talhada-PE. Brasil.; [thigeoprofissional@hotmail.com](mailto:thigeoprofissional@hotmail.com); [alexandremrfj@gmail.com](mailto:alexandremrfj@gmail.com);

[joseorlanduu@hotmail.com](mailto:joseorlanduu@hotmail.com); [leonardo\\_souza369@hotmail.com](mailto:leonardo_souza369@hotmail.com)

**Resumo:** A necessidade de produção e segurança de oferta de forragem é essencial para a manutenção das atividades agropecuárias. No Semiárido brasileiro a palma forrageira se caracteriza como uma forragem estratégica no tocante a oferta de alimento verde em época de seca. A medida de índice de área de cladódio (IAC) é útil para se estimar a capacidade fotossintética da palma, que pode ser usada na mensuração do crescimento vegetativo e permite refletir os efeitos do manejo sobre o desenvolvimento da cultura. Diante disso, objetivou-se avaliar a área do cladódio e o índice de área de cladódios de seis clones de palma forrageira sob irrigação no município de Serra Talhada, Pernambuco, com um ano de ciclo da cultura. Foi realizado mensuração de dados biométricos de duas plantas por tratamento (clones de palma forrageira) para a determinação das áreas dos cladódios (AC) e o IAC. Constatou-se para as médias de AC diferença significativa entre alguns clones e para as médias de IAC não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Observou-se para o clone OEA o maior AC, não diferindo estatisticamente apenas com a OEM. Já o IAC foi observado o maior valor para a MIU, que por sua vez apresentou o menor valor de AC dentre os tratamentos. A AC por si só nem sempre explica o comportamento do IAC, isto é, nem sempre valores maiores de AC resultará em valores de IAC maiores.

**Palavras-chave:** Semiárido Brasileiro; Morfogênese; Área do cladódio.

**Introdução:** O Semiárido Brasileiro configura conjunturas adversas do ambiente para o manejo de animais ruminantes na maior parte do ano. Principalmente devido à ausência de pastagens naturais de qualidade nutricional para perfazer a necessidade alimentar dos animais. Os padrões irregulares de distribuição de chuvas com baixos índices ao longo do ano, associados com a baixa capacidade de retenção de água dos solos dessas áreas devido às características físicas, compõem um conjunto de fatores que manifestam as dificuldades enfrentadas pelas comunidades rurais (ALMEIDA, 2012). Os produtores rurais das regiões semiáridas do Brasil estão constantemente enfrentando problemas devido à escassez hídrica. É comum entre os produtores a busca pela segurança alimentar dos seus rebanhos, logo, é imprescindível a formação de reservas estratégicas de alimentos para a suplementação dos animais nas épocas críticas. A palma é capaz nessas épocas de proporcionar alimento verde e de reduzir consideravelmente parte da



necessidade hídrica dos rebanhos (LIRA et al., 2017). De acordo com Silva e Santos (2006), a palma forrageira é uma espécie que apresenta o Metabolismo Ácido das *Clasuláceas*, têm aspectos fisiológicos especiais quanto à absorção, e aproveitamento de água, sendo bem adaptada às circunstâncias adversas do Semiárido, tolerando prolongados períodos de estiagem. A presença da palma no regime alimentar dos ruminantes nessa época de seca proporciona aos animais um suprimento hídrico de parte da água necessária do corpo. Devido a esses aspectos, a palma apresenta-se como uma alternativa promissora para o Semiárido brasileiro (SILVA; SANTOS, 2006). O cultivo adensado da palma tem, recentemente, sido recomendado como forma de obter altas produtividades. Com frequência de colheita de dois anos, tem-se conseguido produtividades satisfatórias com o espaçamento de 1,0 x 0,25 m. (LIRA et al., 2017). A irrigação pode viabilizar o plantio de palma forrageira em áreas com baixa adaptação à cultura permitir o plantio em diferentes épocas do ano, com produção de forragem mesmo nos períodos secos e pode possibilitar cortes mais precoces e frequentes (LIRA et al., 2017). Queiroz et al. (2015) verificaram o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a morfofisiologia e desempenho produtivo da palma forrageira cultivada no semiárido, no qual não encontraram alterações significativas nas características morfofisiológicas nem na produtividade da palma, porém, os resultados indicaram uma tendência que as lâminas entre 1.048 a 1.096 mm, em base anual, promoveram melhores respostas da cultura, além disso, observaram que os valores médios do número de cladódios, biomassa verde e seca, foram superiores quando comparados a outros estudos em condições de sequeiro. As folhas da palma forrageira são bastante pequenas e caem quando as estruturas da planta chamadas de cladódios, que são caules modificados, emergem e começam a se desenvolver, tornam-se o aparelho fotossintético da planta (SILVA et al., 2014; AMORIM 2017). Para compreensão das respostas da palma forrageira ao ambiente, além do retorno produtivo, é a mensuração de variáveis biométricas dos cladódios da palma forrageira. Isso permite avaliar a morfogênese da planta a qual possibilita mostrar os diferentes comportamentos morfológicos (PEREIRA et al., 2015) com isto, para analisar de interceptação de radiação fotossintética, se utiliza o índice de área de cladódio, que é muito útil para medida do crescimento vegetativo e permite a ajuda na investigação das relações de causa e efeito presentes entre as condições do ambiente e a cultura (SILVA et al., 2014; PINHEIRO et al., 2014). Diante do exposto, objetivou-se avaliar a área do cladódio e o índice de área de cladódios de seis clones de palma forrageira sob irrigação no município de Serra Talhada, Pernambuco, com um ano de ciclo da cultura.

**Metodologia:** O referente estudo foi realizado no município de Serra Talhada, PE na microrregião do Vale do Pajeú, especificamente na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST) (7°56'20" Sul; 38°17'31" Oeste; 498 m de Altitude). O clima da região é do tipo BShw', segundo a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). O delineamento experimental empregado foi em blocos ao acaso, com três repetições, sendo os tratamentos composto pelos clones Orelha de Elefante Mexicana (OEM) (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.), IPA Sertânia (IPA) (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda (MIU) (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Orelha de Elefante Africana (OEA) (*Opuntia undulata* Griffiths), F-8 (*Opuntia atropes*) e V-19 (*Opuntia larreri*), cada tratamento possui três fileiras de 15 plantas, 45 plantas no total, distribuídas em uma área de 3,60 m por 3 m, o espaçamento adotado foi de 1,2 x 0,2 m, equivalente a uma densidade de 41.667 plantas ha<sup>-1</sup>, com 50% dos cladódios inseridos no solo. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, caracterizado por gotejadores espaçados a cada 0,20 m, vazão de 1,97 L h<sup>-1</sup>



à pressão de 1,0 atm, e coeficiente de uniformização da aplicação de água igual a 96,9%. Os eventos de irrigação foram realizados três vezes na semana (segunda, quarta e sexta-feira), aplicando uma reposição de 120% da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>). Para obtenção dos dados biométricos foram escolhidas duas plantas por tratamento e registrados os valores de altura da planta (AP), largura da planta (LDP), número de cladódios por planta (NCP), ordem de cladódios (OC), e comprimento (CC), largura (LC), perímetro (PC) e espessura (EC) dos cladódios. As mesmas foram medidas por meio de fita métrica e paquímetro. De posse dessas variáveis, foi possível determinada a área dos cladódios (AC) e o índice de área de cladódio (IAC) utilizando modelos matemáticos propostos por Silva et al. (2014), conforme a Equação 1.

$$IAC = \sum(AC1+...+ACn)/10000/(1,2 \times 0,2 \text{ m}). \quad \text{Equação 1}$$

Em que: IAC é o índice de área do cladódio observado, em m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup>; 10.000 é o fator de conversão de cm<sup>2</sup> para m<sup>2</sup>; e 1,2×0,2 é o espaçamento entre fileiras e plantas de cada clone.

Os valores de AC e de IAC foram submetidos ao teste de normalidade, homocedasticidade, e análise de variância (ANOVA), em caso de significativa procedeu-se à realização do teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

**Resultados e Discussão:** Observando-se os valores de AC e IAC dos clones da palma forrageira (Tabela 1) verificou-se que o maior valor de AC encontrado foi para o clone Orelha de Elefante Africana, a qual não apresentou diferença para Orelha de Elefante Mexicana e esse da V-19 e IPA. Logo, a V-19 e a IPA não se diferenciaram da F-8 e do clone MIU, sendo esses os que apresentaram os menores valores de AC.

**Tabela 1.** Médias da área do cladódio (AC) e do índice de área do cladódio (IAC) de clones de palma forrageira (*Opuntia* sp. e *Nopalea* sp.), com um ano de ciclo, cultivados no município de Serra Talhada, Pernambuco.

Clone	AC	IAC
OEA	456,134 a	2,2135 a
OEM	351,004 ab	1,8583 a
V-19	252,131 bc	0,9596 a
IPA	178,869 bc	0,9469 a
F-8	120,593 c	1,2481 a
MIU	111,736 c	2,4446 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não se diferenciam entre si pelo teste Tukey a nível de 0,05 de probabilidade.

Silva et al. (2014) avaliaram a área do cladódio e índice de área de cladódio de nove clones de palma forrageira sob condições de sequeiro e com utilização de duas densidades de plantas de 31.250 e 20.000 plantas por hectare em Pernambuco, sendo que o clone Orelha de Elefante Mexicana apresentou maior área de cladódio e o clone Miúda ficou com a segunda menor área. Já para os valores de IAC, a Miúda apresentou



o maior valor e a OEM ficou com 1,164 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup>. No presente estudo, as médias de índice de área de cladódio, sendo maior valor de IAC para o clone Miúda e os menores valores encontrados para V-19 e IPA não apresentaram diferença significativa, corroborando com os valores encontrados para OEM, Miúda, F-8 e IPA Sertânia por Silva et al. (2014) no qual também não apresentaram diferença significativa. Entende-se, portanto, que o clone que apresenta-se com a maior área de cladódio, não necessariamente irá possuir maior IAC pois, como mostrado na Tabela 1, a Orelha de Elefante Africana possui a maior área do cladódio, entretanto apresenta um menor IAC que a Miúda, que possui a menor área de cladódio. No mesmo caso para F-8, que apresenta AC inferior comparado a V-19 e IPA, mas possui o IAC maior entre eles. Esse resultado pode ser compreendido pelo comportamento da morfogênese dos clones. Embora a Miúda apresente AC menor que OEA, a mesma emite maior número de cladódios. O mesmo acontece com o clone F-8, que possui uma emissão de cladódios superior quando comparados com IPA e a V-19, que apesar de valores inferiores de AC possui maior IAC. Entretanto, o comportamento do IAC pode mudar conforme o manejo de cultivo, em que a V-19 do presente estudo comparado ao do estudo de Silva et al. (2014) apresentaram AC bastante similar, mas, com quase o dobro do IAC. Isso pode ser explicado pela condição da palma ser submetida a irrigação, e assim ter favorecido a uma maior emissão de cladódios.

**Conclusões:** Os índices de área do cladódio dos clones de palma forrageira estudados não obrigatoriamente correspondem aos valores de área do cladódio. Mensurações morfológicas como número de cladódios da planta podem também explicar o comportamento do IAC dos clones.

**Agradecimentos:** Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) e ao Grupo de Agrometeorologia no Semiárido (GAS).

### Referências

ALMEIDA, R. F. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no Semiárido Brasileiro. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Germany, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

LIRA, M. A. et al. **Cadernos do Semiárido: Riquezas e Oportunidades**. Recife, n. 7, p. 19-72, 2017.

PEREIRA, P. C. et al. Morfogênese da palma forrageira irrigada por gotejamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 184-195, 2015.

PINHEIRO, K. M. et al. Correlações do índice de área do cladódio com características morfológicas e produtivas da palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 12, p. 939-947, 2014.

QUEIROZ, M. G. et al. Características morfofisiológicas e produtividade da palma forrageira em diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 10, p. 931-938, 2015.





contato@sinprovs.com.br  
WWW.SINPROVS.COM.BR  
(83) 3322-3222

III SINPROVS  
III SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS EM  
PRODUÇÃO VEGETAL

SILVA, C. C. F.; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia Fícus-Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 7, n. 10, p. 1-13, 2006.

SILVA, T. G. F. et al. Área do cladódio de clones de palma forrageira: modelagem, análise e aplicabilidade. **Agrária**, Recife, v.9, n.4, p.633-641, 2014

