



## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PALMA FORRAGEIRA SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Paulo Cesar Andrade da Costa<sup>1</sup>, Francisco Mardones Servulo Bezerra<sup>2</sup>, Bruno Spindola Garcez<sup>3</sup>, Claudivan Feitosa de Lacerda<sup>4</sup>, Stephani Feitosa de Moura<sup>5</sup>, Karina Dakell de Araújo<sup>5</sup>

**RESUMO:** A adoção de práticas conservacionistas, como o uso da palma forrageira, possibilita a produção animal nos períodos de seca no semiárido. Assim, objetivou-se avaliar a composição química da palma forrageira submetida a diferentes lâminas de irrigação. O experimento ocorreu na Escola Família Agrícola (EFA) Dom Fragoso (Independência-CE), delineado em blocos, em esquema fatorial de 5 x 2, sendo 5 lâminas de irrigação (100, 70, 40, 20 e 0% da irrigação real necessária - IRN) e 2 métodos de estimativa da evapotranspiração (Penman-Monteith e Hargreaves Samani), com 4 repetições por tratamento. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), e estimados os teores de carboidratos totais (CHOT) e não fibrosos (CNF). As médias dos tratamentos e as interações foram avaliadas pelo SAS (2000), com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. Os maiores teores de MM foram encontrados nos volumes 70% e 100%, que diferiram estatisticamente dos demais. Nos teores de FDN, observou-se redução quando do aumento na irrigação de 0% para 100%, observando-se o oposto para FDA. Na equação de Penman-Monteith os maiores valores para PB foram encontrados no tratamento 0% e 20%, já em Hargreaves Samani no tratamento controle. O teor de CHOT nos tratamentos 0% e 100% não diferiram estatisticamente entre si. Para CNF os maiores teores estão em 70 e 100%. A palma forrageira é uma excelente alternativa para os sistemas de produção no semiárido, mesmo em condições de sequeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** cactáceas, evapotranspiração, *opuntia stricta*.

<sup>1</sup> Bacharel em Zootecnia, IFCE, Campus – Crateús, CE

<sup>2</sup> Prof. EMI, CENTEC, CEP 63640-000, Independência, CE. Fone (88) 996453849. e-mail: mardonesagronomia@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Curso de bacharelado em Zootecnia, IFCE, Campus Crateús, CE

<sup>4</sup> Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

<sup>5</sup> Estudante do Curso de bacharelado em zootecnia, IFCE, Campus Crateús, CE

## CHEMICAL COMPOSITION OF FORAGE PALM UNDER DIFFERENT IRRIGATION MANAGEMENT STRATEGIES

**ABSTRACT:** The adoption of conservationist practices, such as the use of cactus pears, enables animal production during dry periods in the semi-arid region. Thus, the objective was to evaluate the chemical composition of cactus pear submitted to different irrigation depths. The experiment took place at Escola Família Agrícola (EFA) Dom Fragoso (Independence-CE), designed in blocks, in a factorial scheme of 5 x 2, with 5 irrigation depths (100, 70, 40, 20 and 0% of the actual irrigation required - IRN) and 2 evapotranspiration estimation methods (Penman-Monteith and Hargreaves Samani), with 4 replications per treatment. Dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid (FDA) contents were determined, and total carbohydrate (CHOT) and non-fibrous (CNF). The means of the treatments and the interactions were evaluated by SAS (2000), with comparison of means by Tukey's test at 5%. The highest MM contents were found in volumes 70% and 100%, which differed statistically from the others. In NDF contents, a reduction was observed when increasing irrigation from 0% to 100%, observing the opposite for ADF. In the Penman-Monteith equation, the highest values for CP were found in the 0% and 20% treatments, while in Hargreaves Samani in the control treatment. CHOT content in treatments 0% and 100% did not differ statistically. For CNF the highest levels are at 70 and 100%. Cactus pear is an excellent alternative for production systems in the semi-arid region, even under dry conditions.

**KEYWORDS:** cactaceae, evapotranspiration, *opuntia stricta*.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de ruminantes no semiárido brasileiro são realizados em sua maioria, extensivamente, estando estreitamente condicionados à regularidade e distribuição das chuvas na região (CÂNDIDO et al., 2013). Como a pastagem trata-se de um ecossistema que abrange as relações entre solo, planta e animais, a escolha de espécies vegetais adaptadas ao clima e solo local deve ser considerada, de maneira que não haja decréscimos na qualidade nutricional (SOUZA et al., 2021).

A palma forrageira (*Opuntia stricta* Haw.) mostra-se como uma excelente alternativa para o cultivo em ambientes de clima semiárido, pois além de ser uma cultura de mecanismo fisiológico eficiente no aproveitamento de água (SILVA et al., 2014), é uma valiosa fonte de

alimento para ruminantes (TOSTO et al., 2007). Mesmo sendo uma cultura que possui tolerância à seca, a palma forrageira responde bem à irrigação com menor frequência e lâmina aplicada. Assim, o presente estudo tem por objetivo avaliar a composição química da palma forrageira sob diferentes lâminas de irrigação e estimativas de evapotranspiração.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Escola Família Agrícola Dom Fragoso (EFA Dom. Fragoso), no município de Independência/CE, situado a 300 km de Fortaleza. A EFA D. Fragoso fica localizada na comunidade rural de Santa Cruz, a uma distância de 15 km da sede do município.

A Orelha de Elefante Mexicana, da espécie *Opuntia stricta* Haw, foi a cultivar utilizada, por apresentar maior resistência à cochonilha de escama (*Diaspis echinocacti*). O arranjo experimental foi organizado em blocos aleatórios, com quatro repetições em esquema fatorial de 5 x 2, relativo a 5 lâminas de irrigação (100, 70, 40, 20 e 0% da irrigação total necessária - ITN) e a 2 métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub> mm dia<sup>-1</sup>) (Penman-Monteith e Hargreaves-Samani). Posteriormente, com os valores de ET<sub>o</sub> estimados foi possível calcular a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub> mm dia<sup>-1</sup>), multiplicando-a por um valor denominado de coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>) de 0,52.

Determinou-se, segundo metodologias da AOAC (2012), os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos conforme método descrito por Mertens (1997) adaptado por Barbosa et al. (2015), para equipamento autoclave (105°C/60 min) utilizando saquinhos de tecido-não-tecido (TNT) (VALENTE et al., 2011b). Os carboidratos totais (CHO) foram estimados com base na equação  $CHO = 100 - (\% PB + \% EE + \% MM)$  e os não fibrosos (CNF) pela equação  $CNF = 100 - (\% FDN_{cp} + \% PB + \% EE + \% MM)$ .

As médias foram submetidas a análise de variância para determinação de sua significância, com as interações determinadas para lâminas x equações. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo procedimento PROC ANOVA do software SAS (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Composição química da palma forrageira (*Opuntia stricta* Haw.) irrigada sob diferentes lâminas de irrigação e evapotranspiração estimada por duas equações.

Equação de Evapotranspiração de Referência (ET <sub>o</sub> mm dia <sup>-1</sup> )	Lâmina de Irrigação (% IRN) <sup>2</sup>	Parâmetros (%) <sup>1</sup>						
		MS	MM	FDN	FDA	CHOT	CNF	PB
Penman-Monteith	0	94,29	12,32 <sup>c</sup>	21,17 <sup>a</sup>	5,67 <sup>b</sup>	75,31 <sup>a</sup>	54,13 <sup>b</sup>	8,77 <sup>aB</sup>
	20	89,48	16,66 <sup>b</sup>	18,39 <sup>a</sup>	8,79 <sup>a</sup>	67,17 <sup>b</sup>	48,78 <sup>c</sup>	9,18 <sup>aA</sup>
	40	90,79	18,22 <sup>b</sup>	15,07 <sup>ab</sup>	8,99 <sup>a</sup>	68,48 <sup>b</sup>	53,41 <sup>b</sup>	8,93 <sup>aB</sup>
	70	91,89	20,04 <sup>a</sup>	14,44 <sup>b</sup>	8,54 <sup>a</sup>	72,01 <sup>a</sup>	57,57 <sup>a</sup>	7,81 <sup>bC</sup>
	100	91,02	20,05 <sup>a</sup>	16,28 <sup>b</sup>	7,91 <sup>a</sup>	73,42 <sup>a</sup>	57,14 <sup>a</sup>	8,36 <sup>a</sup>
Hargreaves Samani	0	92,15	11,63 <sup>c</sup>	21,81 <sup>a</sup>	5,71 <sup>b</sup>	76,97 <sup>a</sup>	55,17 <sup>a</sup>	9,32 <sup>aA</sup>
	20	90,89	18,41 <sup>b</sup>	18,02 <sup>b</sup>	8,54 <sup>a</sup>	69,71 <sup>b</sup>	49,69 <sup>b</sup>	6,84 <sup>bC</sup>
	40	89,08	16,98 <sup>b</sup>	17,94 <sup>bc</sup>	8,31 <sup>a</sup>	68,26 <sup>b</sup>	53,32 <sup>ab</sup>	7,12 <sup>bC</sup>
	70	92,27	23,11 <sup>a</sup>	17,18 <sup>bc</sup>	8,37 <sup>a</sup>	71,91 <sup>b</sup>	55,46 <sup>a</sup>	8,24 <sup>abB</sup>
	100	91,49	23,41 <sup>a</sup>	18,26 <sup>b</sup>	7,64 <sup>a</sup>	75,99 <sup>a</sup>	57,72 <sup>a</sup>	7,48 <sup>bC</sup>
Equação x Lâmina		ns	ns	ns	ns	ns	ns	**
Coeficiente de variação		2,25	7,36	7,37	9,44	3,21	6,21	8,49

<sup>1</sup>MS = Matéria seca; MM = Matéria mineral; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; CHOT = Carboidratos totais; CNF = Carboidratos não fibrosos; PB = Proteína bruta. <sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Letras minúsculas para lâminas de irrigação e maiúsculas para equações de evapotranspiração.

Sobre os teores de MM, observou-se um aumento desse constituinte quando da irrigação, em relação a lâmina 0%. Os maiores valores foram encontrados nos volumes 70% e 100%, que diferiram estatisticamente dos demais. Esse aumento no teor de MM pode estar ligado à composição da água utilizada na irrigação da cultura, advinda de água de reuso.

Nos teores de fibra em detergente neutro (FDN), observou-se redução quando do aumento na irrigação, encontrando-se os maiores valores no tratamento 0%. Efeito da irrigação também foi observado para fibra em detergente ácido (FDA), neste caso sendo observado um acréscimo com o uso da irrigação.

O teor de carboidratos totais (CHOT) nos tratamentos 0% e 100% não diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) entre si. Do ponto de vista fisiológico e bioquímico, o volume hídrico afeta a fotossíntese das plantas em decorrência dos efeitos estomáticos e não estomáticos (ARAÚJO et al., 2010). Para carboidratos não fibrosos (CNF) não foi encontrado diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre as lâminas 70% e 100%, sendo estes os maiores valores estimados.

Em relação a PB, na equação de Penman-Monteith, somente a lâmina de 70% diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) das demais, observando-se o menor valor (7,81%) nesta e o maior valor (9,18%) na lâmina de 20%. Já na equação de Hargreaves Samani, na lâmina de 0% foi observado o maior valor (9,32%), que diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos valores nas lâminas 20, 40 e 100% da irrigação. Esse efeito pode estar ligado a relação com o aporte de nitrogênio

(N), que poderia não estar disponível uniformemente na área por conta de sua alta mobilidade no solo (PALHARES & ROMAN, 2021).

## CONCLUSÕES

A palma forrageira é uma excelente alternativa para os sistemas de produção animal no semiárido, por ser adaptada às condições edafoclimáticas locais, apresentando bons resultados de composição química mesmo quando cultivada em condições de sequeiro ou quando irrigada com base nas equações de Penman-Monteith e Hargreaves-Samani.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. A. C.; VASQUEZ, H. M.; CAMPOSTRINI, E.; NETO, A. T.; DEMINICIS, B. B.; SILVA LIMA, E. Características fotossintéticas de genótipos de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.), em estresse hídrico. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 1-7, 2010. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i1.8961>>.

ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES – AOAC International. **Official methods of analysis of AOAC international**, 19th. ed., Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, 2012. 2610p.

BARBOSA, M. M.; DETMANN, E.; ROCHA, G. C.; OLIVEIRA FRANCO, M.; VALADARES FILHO, S. C. Evaluation of laboratory procedures to quantify the neutral detergent fiber content in forage, concentrate, and ruminant feces. **Journal of AOAC International**, v. 98, n. 4, p. 883-889, 2015.

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMES, G. M. F.; LOPES, M. N.; XIMENES, L. F. Cultivo de palma forrageira para mitigar a escassez de forragem em regiões semiáridas. **Informe Rural Etene**, Fortaleza, v. 7, n. 3, p. 1-7, 2013.

CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F.; CECON, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 6, p.1837-1856, 2001.

PALHARES, J. C. P.; ROMAN, A. D. J. Balanço de Nitrogênio e Fósforo de propriedades pecuárias de uma microbacia hidrográfica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 1-13, 1 dez. 2021. Centro Universitario de Maringa. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14supl.2.e8860>>.

SAS, Statistical Analysis System. Software, version 9.0. Cary: SAS Institute, 2000.

SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; VIEGAS, P. A. A.; MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. A.; MOREIRA, A. L.; BACKES, A. A. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 44, n. 11, p. 2064-2071, nov. 2014. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131305>>.

SNIFFEN, C. J.; CONNOR, J. D. O.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: ii. carbohydrate and protein availability. **Journal Of Animal Science**, [S.L.], v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1 nov. 1992. Oxford University Press (OUP). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/1992.70113562x>>.

SOUZA, R. A.; CARVALHO, R. G.; PIMENTEL, A. J. B.; INÁCIO, J. G.; SILVA, J. L. Desempenho produtivo e qualidade nutricional de forrageiras do gênero *Urochloa* no Oeste da Bahia. **Agrarian**, [S.L.], v. 14, n. 54, p. 392-403, 15 dez. 2021. Universidade Federal de Grande Dourados. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.30612/agrarian.v14i54.14841>>.

TOSTO, M. S. L.; ARAÚJO, G. G. L.; OLIVEIRA, R. L.; BAGALDO, A. R.; DANTAS, F. R.; MENEZES, D. R.; CHAGAS, E. C. O. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S. L.], v. 3, n. 8, p. 239-249, jul./set. 2007.

VALENTE, T. V. P.; DETEMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; SAMPAIO, C. B.; GOMES, D. I. Avaliação dos teores de fibra em detergente neutro em forragens, concentrados e fezes bovinas moídas em diferentes tamanhos e em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1148-1154, 2011, Mossoró, v. 24, p. 41-48, 2011.