

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE CULTIVARES DE PALMA FORRAGEIRA SOB ESTRATÉGIAS HÍDRICAS

Lara Carolini Lima Tenório de Barros¹, Daniela Rosario de Mello², Clovis Domingos da Silva Carvalho Diniz³, Philip Moab Duarte de Amorim⁴, Djalma Cordeiro dos Santos⁵ e Sérvulo Mercier Siqueira e Silva⁶

RESUMO: A busca pelo aumento da produção da palma forrageira nas áreas semiáridas é um dos pontos mais discutidos na atualidade e para isso a pesquisa com estratégias de irrigação podem auxiliar nesse desafio. A partir disto, foi conduzida uma pesquisa no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) - Estação Experimental de Ibimirim, PE, Brasil, entre os anos de 2019 e 2023. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas sub subdivididas, em arranjo (2 x 4 x 3), com três repetições. As parcelas foram dois horários de irrigação (HI₁ = irrigação diurna e HI₂ = irrigação noturna), as sub parcelas foram quatro turnos de rega (TR₁ = 0, TR₂ = 14 TR₃ = 28 e TR₄ = 56 dias), aplicados em três sub subparcelas que foram as cultivares de palma forrageira IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana. Com base neste estudo, foi possível observar que os horários de irrigação diurno e noturno se comportaram de maneira semelhante, assim como os turnos de rega 14, 28 e 56 dias para os volumes de água determinados nos ciclos. A palma Orelha de Elefante Mexicana foi superior as demais cultivares nas variáveis morfológicas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: complementação hídrica, cactáceas, semiárido.

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF FORAGE CACTUS CULTIVARS UNDER WATER STRATEGIES

ABSTRACT: The search for increasing the production of forage cactus in semi-arid areas is currently one of the most discussed points and for this reason, research with irrigation strategies can help in this challenge. From this perspective, research was conducted at the Agronomic Institute of Pernambuco (IPA)-Experimental Station of Ibimirim, PE, Brazil, between 2019 and

¹ Discente de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, UFAPE, Garanhuns, PE

² Discente de Doutorado, Depto de Fitotecnia e Ciências Ambientais, UFPB, Areia, PB.

³ Discente de Mestrado, Depto de Tecnologia das Ciências Sociais, UNEB, Juazeiro, BA.

⁴ Discente de Doutorado, Depto de Zootecnia, UFRPE, Recife, PE.

⁵ Pesquisador, Instituto Agrônomo de Pernambuco, Arcoverde, PE.

⁶ Pesquisador, Instituto Agrônomo de Pernambuco, Caixa Postal 51, CEP 56512-670, Arcoverde, PE. Fone (87) 996039501; servulo.siqueira@ipa.br

2023. Randomized block split-split plots design was used, in scheme (2 x 4 x 3), with three replications. The plots were two irrigation schedules (IS1 = daytime irrigation and IS2 = nighttime irrigation), the subplots were four irrigation intervals ($II_1 = 0$, $II_2 = 14$, $II_3 = 28$ and $II_4 = 56$ days), applied in three sub subplots which were the cultivars of forage cactus IPA-Sertânia, Miúda, and Mexican Elephant Ear. Based on this study, it was possible to observe that the daytime and nighttime schedules irrigation behaved in a similar way, as well as 14, 28 and 56 days irrigation intervals for the water volumes determined in the cycles. The Mexican Elephant Ear forage cactus was superior to the other cultivars in the morphological variables studied.

KEYWORDS: water supplementation, cacti, semi-arid.

INTRODUÇÃO

A escassez de água representa um obstáculo significativo para a agricultura convencional na região Semiárida brasileira, tornando o cultivo de sequeiro uma empreitada desafiadora (RAMOS, 2018).

Algumas culturas podem ser cultivadas nessas condições, dentre elas a palma forrageira que se destaca como uma escolha proeminente, devido à sua notável capacidade de adaptação ao clima característico da região. Esta planta que apesar de ser uma forrageira que possui baixa quantidade de massa seca, fibras e proteína bruta, ela se sobressai por sua alta digestibilidade, alta quantidade de carboidratos solúveis, além de ser fonte de água para os animais (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2021).

Ainda que a cactácea seja adaptada as condições climáticas supracitadas, a adoção de sistemas de irrigação eficazes, como o gotejamento, pode ser uma alternativa para o aumento da produção desta forrageira. Segundo Amorim et al., (2017) e Araújo Júnior, et al. (2021) a aplicação de irrigação suplementar, além de potencializar o rendimento da palma forrageira, pode modificar significativamente a expressão e a duração das fases fenológicas da cultura, promovendo a antecipação da colheita em comparação ao cultivo de sequeiro.

Aliado a isso, a combinação de outras estratégias hídricas como horários de irrigação e turnos de regas, especialmente nos meses mais quentes e secos do ano, possibilita a melhoria do uso, distribuição e conservação dos recursos hídricos, garantindo assim a sustentabilidade e eficiência desse sistema agrícola (ALVES et al., 2021).

A adoção de determinados horários de irrigação pode minimizar perdas por evaporação e otimizar a absorção de água pelas plantas. Já o turno de rega refere-se ao intervalo de tempo entre as aplicações de água no solo para suprir as necessidades hídricas das plantas. Turnos de

rega adequados tem como objetivo identificar o melhor período para a irrigação, permitindo que a planta aproveite a água disponível para realizar suas atividades fisiológicas (SANTOS et al., 2017; MIRANDA et al., 2023).

Por conseguinte, o objetivo deste estudo foi analisar alguns aspectos morfológicos das cultivares de palma forrageira IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana, submetidas a complementação hídrica em horários de irrigação e turnos de rega variados, na época de estiagem, ao longo de quatro ciclos produtivos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental de Ibimirim, Ibimirim-PE, Brasil, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) durante quatro ciclos produtivos. Os trabalhos começavam em abril e se estendia até março do ano seguinte, entre os anos de 2019 e 2023. A área está situada na latitude 8° 32' 26,46" S, longitude 37° 40' 39,12" WGr e altitude de 407 m. O clima da região é o BSh, seco semiárido quente, conforme a classificação de Köppen. Abaixo, na figura 01, segue o climatograma referente ao período do estudo.

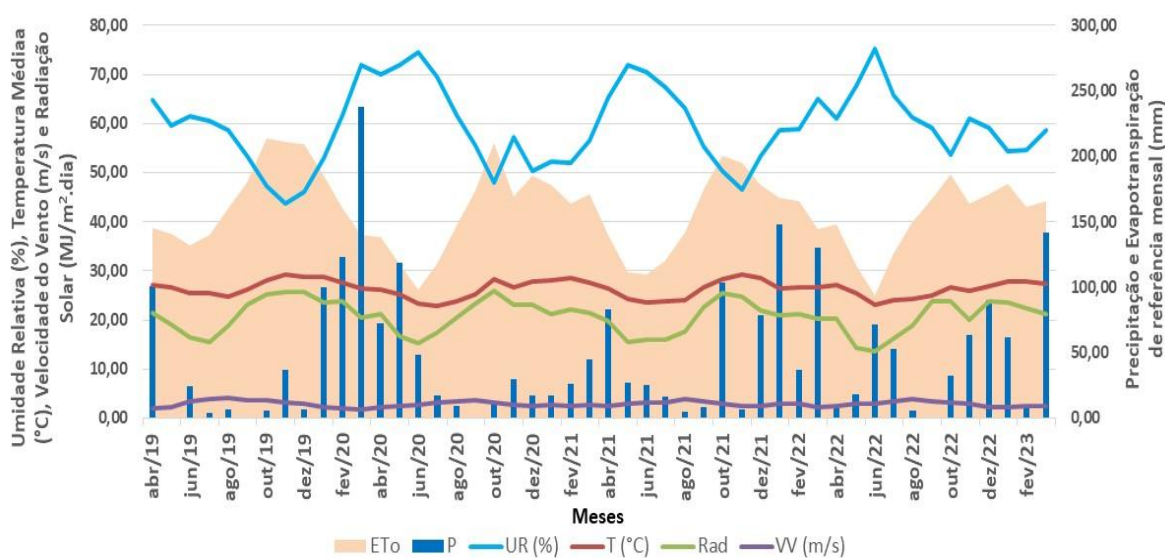


Figura 1. Dados médios mensais para a evapotranspiração de referência (ETo), precipitação (P), umidade relativa do ar (UR), temperatura média (T), radiação solar (Rad) e velocidade do vento (VV), entre abril de 2019 e março de 2023. Ibimirim, PE, Brasil.

Utilizou-se um delineamento de blocos casualizados, com parcelas sub subdivididas, em combinação fatorial (2 x 4 x 3) com três repetições. As parcelas foram formadas pela combinação de dois horários de irrigação (HI₁ = irrigação diurno e HI₂ = irrigação noturno). As subparcelas foram constituídas por quatro turnos de rega (TR₁ = 0, TR₂ = 14, TR₃ = 28 e TR₄

= 56 dias), aplicados em três sub parcelas que foram as cultivares de palma forrageira IPA-200205/IPA-Sertânia, IPA-100004/Miúda (MIU), ambas (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e a IPA-200016/Orelha de Elefante Mexicana (OEM) (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.). O TR₁ = 0 referiu-se ao tratamento testemunha, ou seja, sem complementação hídrica.

Cada parcela experimental foi composta por três linhas de plantio com 05 m de comprimento. O espaçamento por planta foi 1,5 m x 0,2 m para a Miúda e 1,5 m x 0,4 m para a IPA-Sertânia e Orelha de Elefante Mexicana. Foi utilizada a linha central como área útil, excetuando 0,40 m nas extremidades dessa linha, totalizando 6,3 m². Antes da instalação da área experimental foram coletadas amostras de solo na profundidade 0-20 cm para análises física e química, as quais seguem nas Tabelas 1 e 2. A textura do solo determinada foi franco arenosa e classificada como neossolo flúvico.

Tabela 1. Características físicas do solo da área experimental. Ibimirim, PE.

Profundidade (cm)	Dap	Dr	Textura (%)				Umidade (cm ⁻³ .cm ⁻³)		AD mm.cm
	(g.cm ⁻³)	(g.cm ⁻³)	Areia	Silte	Argila	Textura	0,33	15	
0-20	1,26	2,51	49	29	22	FA	17,91	9,72	1,03

Nota: Dap = Densidade aparente; Dr = Densidade real; FA = Franco arenosa; AD = Água disponível.

Tabela 2. Características químicas do solo da área experimental. Ibimirim, PE.

pH	P	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺	H ⁺
-	----mg/dm ³ ----	----- cmol _c /dm ³ -----					-
5,90	111	9,30	3,15	0,70	0,80	0,00	3,13

Nota: pH = Potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca²⁺ = Íon cálcio; Mg²⁺ = Íon magnésio; Na⁺ = Íon sódio; K⁺ = Íon potássio; Al³⁺ = Íon alumínio; H⁺ = íon hidrogênio

Foi plantado um cladódio por cova, enterrado a 50% no solo. No decorrer do experimento realizaram-se adubações orgânicas, em torno 10 Mg.ha⁻¹ de esterco com base na matéria seca, no período das chuvas e adubação mineral com 100 Kg.ha⁻¹ de N, cuja fonte foi ureia, aplicada sempre no início da complementação hídrica. Os tratos culturais e fitossanitários na área experimental foram realizados sempre que necessários.

A água utilizada para a complementação hídrica foi proveniente de um poço tubular com 168 m de profundidade e vazão de 17 m³.h⁻¹, a qual foi classificada como C₁S₁, segundo Richards (1954), sendo as referidas características químicas expressas na Tabela 3.

Tabela 3. Características químicas da água utilizada na área experimental. Ibimirim, PE.

pH	RAS	CEa	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	CO ₃	HCO ₃	Cl ⁻
-	meq L ⁻¹	dS m ⁻¹	-----meq L ⁻¹ -----						
7,90	0,73	0,15	1,72	0,80	0,82	0,24	3,66	1,80	1,21

Nota: pH = Potencial hidrogeniônico; RAS = Razão de adsorção de sódio; CEa = Condutividade elétrica da água; Ca²⁺ = Íon cálcio; Mg²⁺ = Íon magnésio; Na⁺ = Íon sódio; K⁺ = Íon potássio; CO₃ = Carbonato; HCO₃ = Bicarbonato; Cl⁻ = Cloreto.

O sistema de irrigação localizada utilizado no experimento foi por gotejamento, onde foi usado uma linha do sistema para uma linha de plantio. Na ocasião, foram determinados os valores das lâminas de irrigação, bem como os coeficientes de uniformidades de Christiansen (CUC), apresentando excelentes resultados com CUC > 95%.

As lâminas para atender as plantas foram calculadas por meio da evapotranspiração de referência (ET₀). Os valores da ET₀ foram calculados conforme Penman-Monteith (Eq.1), parametrizada pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) (ALLEN et al., 1998). Os dados foram obtidos a partir de uma Estação Meteorológica de Observação Automática, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), instalada a 200 m do local do experimento.

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(Rn-G) + \gamma \frac{900}{T+273} \mu_2 (es - ea)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 \mu_2)} \quad (1)$$

Em que, ET₀ = evapotranspiração de referência, (mm d⁻¹); Δ = declividade da curva de pressão de vapor de saturação, (kPa °C⁻¹); G = fluxo de calor no solo, (MJ m⁻² d⁻¹); Rn = saldo de radiação líquida, (MJ m⁻² d⁻¹); γ = constante psicrométrica, (kPa °C⁻¹); T = temperatura média diária do ar a dois metros de altura, (°C); μ₂ = velocidade do vento a dois metros de altura, (m s⁻¹); es = pressão de saturação de vapor, (kPa); ea = pressão de vapor atual do ar, (kPa); es - ea = déficit de pressão de vapor, (kPa).

Na estimativa para se obter a ET_c diária foi adotado o valor de 50% da ET₀, sendo este multiplicado por um coeficiente de cultivo inicial, K_{c inicial} = 0,30 mensal, crescente em 0,02 até o limite de K_{c final} = 0,52 para a palma forrageira (QUEIROZ et al., 2016). Também entrou nos cálculos um valor referente ao coeficiente de ajuste para a irrigação localizada (K_L). Nesse estudo, o K_L foi baseado no percentual da área sombreada (PAS) pelas plantas, em relação a área total da planta (Eq. 2). Por fim, com o valor resultante da ET_c diária (Eq. 3) foram somados os dias e aplicados para cada tratamento de turno de rega.

$$PAS = \frac{AS}{AT} \quad (2)$$

PAS – porcentagem de área sombreada;

AS – área sombreada pela planta (m²);

AT – área total da planta (m²).

$$ET_c = 0,5x ET_0 x K_c x K_L \quad (3)$$

ET_c – evapotranspiração da cultura (mm);

ET₀ – evapotranspiração de referência (mm);

K_c – coeficiente de cultivo;

K_L – coeficiente de ajuste para irrigação localizada.

Ao final do primeiro, segundo, terceiro e quarto ciclos de cultivos foram contabilizados os valores referentes aos volumes precipitados de 844,1, 470,4, 670,7 e 525,9 mm, respectivamente. Já as complementações hídricas foram realizadas entre setembro e dezembro, período mais quente e seco para a região ou até o retorno do regime pluviométrico, cujos valores foram 50,2, 54,8, 18,5 e 45,4 mm para os respectivos ciclos supracitados. As lâminas de irrigação aplicadas foram iguais nos tratamentos 14, 28 e 56 dias.

Ao final de cada ciclo, foram somados os volumes precipitados com as complementações hídricas, o que representou a entrada de água no sistema, totalizando 894,3, 525,2, 689,2 e 571,3 mm do primeiro ao quarto ciclo.

Determinou-se a altura da planta (AP), largura da planta (LP) e número de cladódios totais (NCT) ao final de cada ciclo e conjuntamente.

A partir dos dados obtidos procedeu-se a análise de variância e o Teste F. As variáveis com efeitos significativos foram submetidas a comparação dos valores médios utilizando o teste de Tukey, (p<0,05) para os sistemas de irrigação, turnos de rega, cultivares e anos de cultivo. Todas as análises estatísticas foram processadas no Programa Computacional SISVAR® (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados dispostos nos quatro ciclos de cultivo (Tabela 4), não houve diferença significativa nos horários de irrigação diurno e noturno, entre os ciclos e conjuntamente, para as variáveis estudadas.

Nos turnos de rega das variáveis LP e NCT também não houve diferença entres os tratamentos. No entanto, para AP no ciclo 2019/20 houve efeito significativo, onde a testemunha foi inferior aos tratamentos 14, 28 e 56 dias, em média, 9,69%, 5,91%, 8,82%, respectivamente. Essa condição se repetiu na análise conjunta, embora com percentuais menores. Provavelmente, o efeito encontrado foi decorrente da aplicação da água complementar nos TR₂, TR₃, e TR₄ em detrimento as plantas do TR₁.

Para as cultivares da palma forrageira foi possível observar que para a AP nos ciclos de 2019/20 e 2020/21 não houve efeito significativo entre elas. Enquanto no ciclo de 2021/22 e 2022/23 a variedade MIU foi inferior a variedade IPA e esta inferior a OEM, com estas se comportando de maneira semelhante na análise conjunta. Resultados similares, onde a palma $OEM > IPA > MIU$ para a AP também foram obtidos por Pereira et al., 2021.

Na LP, a cultivar OEM se destacou como a mais larga, enquanto a IPA e a MIU foram iguais entre si. No ciclo 2021/22 a OEM foi superior em 41,54% a IPA e 33,65% a MIU e na análise conjunta seguiu o mesmo entendimento com superioridade de 32,53% em relação a IPA e 28,06% a MIU. Este comportamento pode se dar pela morfologia da OEM, onde em alguns estudos apontam que cultivares de palma forrageira apresentam respostas diferenciadas ao manejo com irrigação suplementar, principalmente em relação à largura de cladódios (SILVA et al., 2017; PEREIRA et al., 2021).

Quanto ao NCT, nos ciclos de 2019/20 a variedade MIU foi a cultivar com o maior número de cladódios totais, tendo em média 32,67 cladódios por planta, seguida de OEM e a IPA, respectivamente. Valores estes que corroboram com Araújo Júnior et al. (2021), em que o regime hídrico favoreceu uma maior emissão de cladódios da variedade miúda.

No entanto, nos ciclos seguintes este padrão mudou com a OEM contando o maior número de cladódios, em média 37,56, para os três ciclos de cultivo, seguida da MIU e IPA. Segundo Araujo et al., (2024) pode ser devido a eficiência do uso da água complementar da cultivar OEM fazendo com que esta apresente um melhor desempenho.

Ao final, foi possível observar que a variedade IPA-Sertânia teve sempre um desempenho inferior as demais cultivares, como observado na análise conjunta. Em parte, isso também pode ser ocasionado pela própria estrutura arquitetônica da planta, segundo Felix et al., 2022.

CONCLUSÕES

Para as condições edafoclimáticas de Ibimirim-PE a palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana obteve as melhores respostas morfológicas. Não fazendo diferença adotar os horários diurno ou noturno para aplicação da irrigação complementar, bem como sem diferenciar os turnos de rega 14, 28 e 56 dias para os volumes totais de água determinados nos ciclos.

AGRADECIMENTOS

À FACEPE - APQ-0468-5.03/18 pelo apoio financeiro, ao IPA pelas instalações e suporte na condução do estudo e a Fundação *dryGrow* pela parceria.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. **Irrigation and Drainage Paper**, 56). Acesso em: <http://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm>
- ALVES, C. P.; JÚNIOR, B. C.; ROCHA, A. K. P.; VIEIRA, D. S. M. M.; EUGÊNIO, D. S.; LEITE, M. L. M. V. Respostas morfofisiológicas das plantas forrageiras sob manejo de cultivo e pastejo: Uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15405>
- AMORIM, D. M.; SILVA, T. G. F.; PEREIRA, P. C.; SOUZA, L. S. B.; MINUZZI, R. B. Phenophases and cutting time of forage cactus under irrigation and cropping systems. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, n. 1, p. 62-71, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632016v4742746>
- ARAÚJO, J. F. N.; SANTOS, J. P. A. S.; SOUZA, L. S. B.; SOUZA, C. A. A.; ALVES, C. P.; JARDIM, A. M. R. F.; EUGÊNIO, D. S.; SOUZA, L. F. MORAIS, J. E. F.; SANTOS, W. R.; GOIS, G. C.; CAMPOS, F. S.; SILVA, M. V.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, T. G. F. Effect of Different Irrigation Programs on Structural Characteristics, Productivity and Water Use Efficiency of Opuntia and Nopalea Forage Cactus Clones. **Grasses**, v. 3, n. 4, p. 307-319, 2024. <https://doi.org/10.3390/grasses3040023>
- ARAÚJO JÚNIOR, G. N.; SILVA, T. G. F.; SOUZA, L. S. B.; ARAÚJO, G. G. L.; MOURA, M. S. B.; ALVES, C. P.; SALVADOR, K. R. S.; SOUZA, C. A. A.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, M. J. Phenophases, morphophysiological indices and cutting time in clone of the forage cacti under controlled water regimes in a semiarid environment. **Journal of Arid Environments**, v. 190, 104510, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104510>
- FELIX, E. dos S.; ARAÚJO, J. S.; LIMA, W. B.; LIRA, E. C.; FILHO, T. J. O.; SOUZA, J. T. A. Desempenho de variedades de palma forrageira submetidas a diferentes níveis de salinidade. **Irriga** v.27, n.4, p.729-741, 2022. <https://doi.org/10.15809/irriga.2022v27n4p729-741>

- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split-plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, 37: 529-535, 2019. <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>
- MIRANDA, J. R.; FURTADO, D. A.; SILVA, V. C.; NETO, J. D.; SOUZA, J. T. A.; ARAÚJO, J. S. Physiology of the forage cactus cultivate *Opuntia stricta* (Haw.) Haw under different irrigation frequencies in the Semiarid. **Revista Ceres**, v. 70, p. 24-31, 2023. <https://doi.org/10.1590/0034-737X202370010003>
- PEREIRA, M. C. de A.; AZEVEDO, C. A. V.; NETO, J. D.; PEREIRA, M. O.; RAMOS, J. G.; TOMAZ, B. A. Crescimento de cultivares de palma forrageira irrigada sob diferentes níveis de salinidade em região semiárida. **Irriga**, v. 26, n. 4, p. 814-826, 2021. <https://doi.org/10.15809/irriga.2021v26n4p814-826>
- QUEIROZ, M. G.; SILVA, T. G. F; ZOLNIER, S.; SILVA, S. M. S.; SOUZA, C. A. A.; CARVALHO, H. F. S. Relações hídrico-econômicas da palma forrageira cultivada em ambiente semiárido. **Irriga**, v. 1, n. 01, p. 141, 2018. <https://doi.org/10.15809/irriga.2016v1n01p141-154>
- RAMOS, Carlos Henrique de Souza. Quintais agroecológicos conquistam o Semiárido brasileiro: Segurança alimentar para os mais vulneráveis com o uso da força da terra. **CTA Experience Capitalization Series**, 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10568/97722>
- RICHARDS, L. A. **Diagnose and improvement of saline and alkali soils**. Washington: USDA, 1954. 60p. Handbook, 60. Disponível em: <https://www.ars.usda.gov/ARSTUserFiles/20360500/hb60.pdf>
- SANTOS, M. R dos.; SILVA, A. J. P.; FONSECA, V. A.; CAMPOS, A. R. F; LISBOA, M. F. **Irrigação na palma forrageira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 38, n. 296, p. 00-00, 2017. Acesso em: https://www.researchgate.net/publication/323943111_Irigacao_na_palma_forrageira
- SILVA, T. G. F.; QUEIROZ, M. G.; 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. 21, n. 1, p. 44-49, 2017. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n10p931-938>

Tabela 4. Altura de planta (AP), largura de planta (LP) e número de cladódios totais (NCT) em diferentes horários de irrigação, turnos de rega e cultivares de palma forrageira. Dados médios do 1º ciclo produtivo – 2019/2020, 2º ciclo produtivo - 2020/21, 3º ciclo produtivo - 2021/22, 4º ciclo produtivo - 2022/23 e análise conjunta do período. Ibimirim, PE, Brasil.

Anos	Horários de Irrigação - HI		ALTURA DE PLANTA - AP (cm)				Cultivares - C		
			Turno de Rega - TR (dias)						
-	Diurno (D)	Noturno (N)	0	14	28	56	IPA	MIU	OEM
2019/20	84,80 a	83,25 a	78,77 b	87,22 a	83,72 ab	86,39a	84,75 a	80,87 a	86,46 a
2020/21	87,17 a	85,50 a	81,33 a	87,72 a	85,89 a	90,39 a	91,50 a	84,50 a	83,00 a
2021/22	101,69 a	102,44 a	100,22 a	104,89 a	102,28 a	100,89 a	102,25 b	93,29 c	110,67 a
2022/23	95,75 a	97,00 a	93,00 a	99,83 a	97,27 a	95,39 a	95,63 b	88,58 c	104,92 a
Conjunta	92,35 a	92,05 a	88,33 b	94,92 a	92,29 ab	93,26 ab	93,53 a	86,81 b	96,26 a
Anos	Horários de Irrigação - HI		LARGURA DE PLANTA - LP (cm)				Cultivares - C		
			Turno de Rega - TR (dias)						
-	Diurno (D)	Noturno (N)	0	14	28	56	IPA	MIU	OEM
2019/20	106,78 a	99,17 a	113,00 a	100,67 a	96,44 a	101,78 a	91,17 b	95,92 b	121,83 a
2020/21	94,89 a	93,58 a	96,22 a	92,78 a	91,56 a	96,39 a	81,79 b	89,12 b	106,79 a
2021/22	118,44 a	117,14 a	118,89 a	120,50 a	117,61 a	114,17 a	101,71 b	107,71 b	143,96 a
2022/23	97,86 a	96,42 a	105,00 a	97,33 a	95,17 a	93,06 a	88,75 b	88,50 b	115,67 a
Conjunta	104,49 a	101,83 a	108,28 a	102,82 a	100,19 a	101,35 a	92,10 b	95,31 b	122,06 a
Anos	Horários de Irrigação - HI		NÚMERO DE CLADÓDIOS TOTAIS (unid)				Cultivares - C		
			Turno de Rega - TR (dias)						
-	Diurno (D)	Noturno (N)	0	14	28	56	IPA	MIU	OEM
2019/20	22,47 a	23,72 a	25,44 a	22,33 a	20,56 a	24,06 a	13,42 c	32,67 a	23,21 b
2020/21	22,69 a	21,03 a	18,56 a	21,44 a	22,83 a	24,61 a	16,67 b	22,42 a	26,50 a
2021/22	34,61 a	34,33 a	34,33 a	37,06 a	32,28 a	34,22 a	22,42 b	38,75 a	42,25 a
2022/23	34,44 a	31,19 a	36,00 a	36,33 a	31,00 a	27,94 a	20,46 c	34,08 b	43,92 a
Conjunta	28,56 a	27,57 a	28,58 a	29,29 a	26,67 a	27,71 a	18,24 b	33,00 a	32,95 a

Nota: Valores médios seguidos da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).