

BIOMASSA E EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA EM GENÓTIPOS DE PALMA FORRAGEIRA CONSORCIADOS COM PLANTAS DE GLIRICÍDIA, EM RESPOSTAS AO HIDROGEL

Francisco Fábio Chagas de Oliveira¹, Lucio José Vieira Silva², Marcos Vinicius Aquino de Souza², Gleyciane Rodrigues Lins², Alexandre Reuber Almeida a Silva³,
Raimunda Thaiz Mendes Silva⁴

RESUMO: A palma forrageira é uma espécie adaptada às condições climáticas do semiárido, alcançando produtividades satisfatórias a partir de um restrito suprimento hídrico. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a produção e a produtividade de biomassa e a eficiência de utilização da água em dois genótipos de palma forrageira (“Gigante” e “Orelha de elefante”), sob efeitos da presença e da ausência de hidrogel no solo, cultivados em um sistema consorciado com plantas de gliricídia, sob condições naturais de suprimento hídrico, nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, CE. O experimento foi conduzido em um delineamento experimental de blocos ao acaso, no arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições (2 x 4 x 4). Nas parcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel. Nas subparcelas, avaliaram-se os diferentes genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante”. Recomenda-se a utilização do genótipo “Orelha de elefante” associado à adoção de hidrogel no solo.

PALAVRAS-CHAVE: cultivares; *Opuntia* sp., pecuária.

BIOMASS AND EFFICIENCY OF WATER USE IN FORAGE PALM GENOTYPES CONSORTED WITH GLIRICIDE PLANTS IN RESPONSE TO HYDROGEL

ABSTRACT: Forage palm is a species adapted to the climatic conditions of the semiarid, reaching satisfactory yields from a restricted water supply. The objective of this work was to

¹ Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Bolsista de Iniciação Científica PIBIC – FUNCAP, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – campus Iguatu, Rodovia Iguatu/Várzea alegre, km 05, s/n, Vila Cajazeiras, CEP: 63503-790. Iguatu, CE. Fone: (88) 3582.1000. e-mail: fabiooliveira199025@gmail.com

² Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – campus Iguatu, Iguatu, CE.

³ Prof. Doutor, Depto de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – campus Iguatu, Iguatu – CE.

⁴ Profa., Secretaria da Educação Básica do Ceará (SEDUC CE).

evaluate biomass production and productivity and water use efficiency in two forage palm genotypes (“Gigante” and “Elephant Ear”), under the effects of the presence and absence of hydrogel in the soil, cultivated in a system intercropped with gliricidia plants, under natural conditions of water supply, in the edaphoclimatic conditions of the municipality of Iguatu, CE. The experiment was conducted in a randomized complete block design with split-plot design with four replications (2 x 4 x 4). In the plots, the effects of the presence and absence of the hydrogel were evaluated. In the subplots, the different forage palm genotypes "Gigante" and "Elephant ear" were evaluated. The use of the elephant ear genotype associated with the adoption of hydrogel in the soil is recommended.

KEYWORDS: cultivars, *Opuntia* sp.; livestock.

INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino, a irregularidade das chuvas e as temperaturas relativamente elevadas trazem consequências extremamente negativas para os produtores do setor agropecuário, desafiando-os a buscarem alternativas para fazerem uso do capital natural para a sobrevivência, capazes de neutralizar ou mesmo evitar as consequências da estiagem prolongada (Ramalho, 2013).

Nesse contexto, a escolha das espécies adaptadas às condições locais é um fator que contribui diretamente para o sucesso do projeto agropecuário. A palma forrageira é uma espécie bem adaptada às condições climáticas do semiárido, em virtude de uma série de mecanismos fisiológicos e metabólicos específicos, que, em suma, são capazes de fazer com que a mesma supere as faltas de chuvas, alcançando produtividades satisfatórias a partir de um restrito suprimento hídrico, revestindo-a de uma singular eficiência de utilização da água na produção de biomassa (Oliveira et al., 2011).

Entretanto, existe uma expressiva variabilidade genética nas respostas dos genótipos da espécie em questão frente à disponibilidade hídrica, o que determina a necessidade de estudos, visando identificar materiais mais adaptados às características edafoclimáticas locais.

A cultivar gigante é a mais cultivada na região do semiárido por apresentar uma maior resistência e tolerância à seca intensas e por ter um melhoramento genética a infestação de cochonilhas de escamas. (Santos et al., 2010).

Paralelamente, a palma forrageira Orelha de Elefante possui elevada adaptação ao clima quente, tolerância à seca, e apresenta boa aceitação pelos animais (Lucena et al., 2018).

Inúmeras são as suposições quanto à baixa exigência hídrica da palma. Todavia, apesar dessa característica, o desenvolvimento dessa cultura varia com as oscilações das condições hídricas. Várias estratégias surgiram para melhorar a disponibilidade de água nos solos do semiárido, tais como o uso de condicionadores químicos, inclusive polímeros hidrogéis, que podem reter mais eficazmente a água da chuva e disponibilizá-la por períodos mais longos. No entanto, pesquisas sobre aludidos aspectos são escassas, especialmente sob as condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro.

Nesse contexto, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a produção e a produtividade de biomassa e a eficiência de utilização da água em dois genótipos de palma forrageira (“Gigante” e “Orelha de elefante”), sob efeitos da presença e da ausência de hidrogel no solo, cultivados em um sistema consorciado com plantas de gliricídia, sob condições naturais de suprimento hídrico, nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, CE.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do *campus* Iguatu do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), localizada no município de Iguatu, CE 6°21'34'' de latitude sul e 39°17'55'' de longitude oeste, cujo o clima, segundo Koppen, é do tipo BSW'h' (Semiárido quente), em um solo classificado como Planossolo, cuja caracterização química e física encontram-se apresentadas na Tabela 1, Ao longo da estação chuvosa do ano de 2019 (Tabela 2).

Tabela 1. Caracterização química e física do solo da área experimental. Iguatu – CE, 2019¹

Prof. (m)	C (--- g kg ⁻¹ ---)	MO	pH (-)	P (mg d ^{m-3})	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al
	(----- mmol _c dm ⁻³ -----)									
0,00 – 0,20	3,26	5,62	5,8	4	3,36	34,4	14,7	0,42	N.D.	11,6
0,20 – 0,40	2,63	4,54	5,4	10	2,93	26,6	8,9	0,63	0,5	14,9
Prof. (m)	SB (mmol _c dm ⁻³)	CTC	V (----- % -----)	PST	m	CE (dS m ⁻¹)	D	D _s (g cm ⁻³)	Classificação textural	
0,00 – 0,20	52,9	64,5	82	1	0	0,34	1,39	2,76	Franco – Argilo - Arenosa	
0,20 – 0,40	39,1	54,0	72	1	1	0,31	1,32	2,72		

¹Profundidade (Prof); Extrator de P, Na e K - Mehlich; Ca, Mg e Al - KCl; H + Al - Acetato de cálcio; pH - água (1:2,5); Matéria Orgânica (M.O); Soma de Bases (SB); Capacidade de troca de cátions (CTC); Porcentagem de saturação de bases (V); Porcentagem de sódio trocável (CTC), Porcentagem de saturação por alumínio (m), Condutividade elétrica do extrato de saturação (CE), Densidade do solo (D) e densidade das partículas (D_s).

Tabela 2. Precipitações acumuladas, ao longo do período experimental Iguatu – CE, 2019²

Espécies vegetais	Precipitação (mm período ⁻¹)					
	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Total acumulado
Gliricídia	14,00	212,00	286,00	69,00	41,00	622,00
Genótipos de Palma	0,00	7,00	286,00	69,00	41,00	403,00

²Valores registrados em uma estação agrometeorológica convencional, instalada nas imediações da área experimental.

O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos ao acaso, no arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições (2 x 4). Nas parcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel.

Nas subparcelas, avaliaram-se os diferentes genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante”, oriundos de uma empresa especializada, propagados via cultura de tecidos, as quais foram transplantadas nas entre linhas das plantas de gliricídia.

As plantas de gliricídia foram transplantadas para a área experimental em meados de fevereiro de 2019, no espaçamento de 4 m entre fileiras e de 4 m entre plantas dentro da fileira, enquanto as plantas de milho, espécie integrante do sistema consorciado, foram transplantadas nas entrelinhas, obedecendo ao espaçamento de 2,0 m entre fileiras de plantas e de 1,0 m entre plantas na fileira. Nas parcelas submetidas a aplicação de hidrogel, utilizou-se o produto comercial FORTHGEL[®], na dosagem para hidratação de 4g L⁻¹, conforme as orientações de preparo da solução e de aplicação disponibilizadas pelo próprio fabricante do produto comercial.

Aos 120 dias após o transplante dos genótipos de palma, avaliaram-se às seguintes variáveis: produção de biomassa fresca por planta (BP), conforme Silva (2017); a produtividade de biomassa fresca (PROD), em função do estande de plantas; e a eficiência de uso da água na produção de biomassa fresca (EUA), por meio da relação entre a produtividade de biomassa fresca por planta e a precipitação incidida durante a estação de cultivo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade. Quando verificado efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional para assistência estatística ASSISTAT 7.7 pt (UFCG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças estatisticamente significativas para os efeitos principais genótipos e hidrogel e para a interação genótipos x hidrogel, pelo teste F, para todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises das variâncias para os dados de produção de biomassa fresca por planta (BP), produtividade de biomassa fresca (PROD) e eficiência de uso da água na produção de biomassa fresca (EUA) dos genótipos dos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” em respostas ao hidrogel, cultivados em sistema consorciado com plantas de gliricídia. Iguatu – CE, 2019³

F.V.	G.L.	BP	PROD	EUA
Blocos	3	1.375,84 ^{ns}	34.396,05 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Genótipos (G)	1	28.218,06*	705.451,37*	4,34*
Resíduo - G	3	1.135,91	28397,82	0,17
Parcelas	7	(-)	(-)	(-)
Hidrogel (H)	1	12.940,96*	323.524,07*	1,99*
Int. G x H	1	21.630,88**	540.772,09**	3,32**
Resíduo - H	6	1.003,59	25.089,72	3,32
Total	15	(-)	(-)	(-)
C.V. – G (%)		46,60	46,60	46,60
C.V. – H (%)		43,80	43,80	43,80

³Fontes de variação (F.V.); Graus de liberdade (G.L.); Coeficiente de variação (C.V.); Não significativo (^{ns}), Significativo a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade, pelo teste F.

A aplicação de hidrogel ao solo não foi capaz de promover variações estatisticamente significativas nas variáveis analisadas no genótipo Gigante. Todavia, o mesmo foi capaz de potencializar a expressão de todas as variáveis produtivas analisadas no genótipo “Orelha de elefante”, resultando em incrementos médios da ordem de 266% quando equiparados aos valores obtidos para o genótipo em questão, cultivado na ausência de hidrogel.

Embora sem a constatação de variação estatisticamente significativa, comprova-se, ainda, a tendência de uma redução percentual média da ordem de 75%, como consequência da presença do hidrogel, no genótipo “Gigante”, em todas as variáveis analisadas, o que leva a supor que nas condições nas quais a presente pesquisa foi conduzida o mesmo possuiu um requerimento hídrico inferior, quando comparado com o genótipo “Orelha de elefante”, tendo em vista que o provável favorecimento hídrico, proporcionado pelo hidrogel, mostrou-se aparentemente deletério nas variáveis produtivas analisadas.

Tais resultados, divergem dos obtidos por Campos (2018), ao estimar que durante 365 dias de cultivo, as cultivares de palma forrageira apresentaram Orelha de elefante e Gigante tiveram, em média, uma evapotranspiração real acumulada média de 42,77 e 264,7; 373,2 mm

ano⁻¹, respectivamente. Observa-se, ainda, que, os genótipos avaliados exibiram respostas estatisticamente similares na ausência do hidrogel, quando equiparados entre si, ao passo que, na presença do hidrogel, o genótipo “Orelha de elefante” foi capaz de exibir valores estatisticamente superiores, em todas as variáveis analisadas (Tabela 4).

Tabela 4. Biomassa fresca por planta (BP, g planta⁻¹), produtividade de biomassa fresca (PROD, kg ha⁻¹) e eficiência de uso da água na produção de biomassa fresca (EUA, kg ha⁻¹ mm⁻¹) dos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” em respostas ao hidrogel, cultivados em sistema consorciado com plantas de gliricídia. Iguatu – CE, 2019⁴

Genótipos	BP (g planta ⁻¹)		PROD (kg ha ⁻¹)		EUA (kg ha ⁻¹ mm ⁻¹)	
	Sem hidrogel	Com hidrogel	Sem hidrogel	Com hidrogel	Sem hidrogel	Com hidrogel
Palma “Gigante”	38,65 aA	21,99 bA	193,27 aA	109,98 bA	0,47 aA	0,27 bA
Palma “Orelha de elefante”	49,10 aB	179,52 aA	245,54 aB	897,62 aA	0,60 aB	2,22 aA

⁴Médias seguidas por letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05).

CONCLUSÕES

Visando otimizar o desempenho produtivo e a eficiência de utilização da água pela cultura da palma forrageira cultivada em sequeiro, nas condições edafoclimáticas do semiárido nordestino, recomenda-se a utilização do genótipo “Orelha de elefante” associado à adoção de hidrogel no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, A. R. F. **Manejo de irrigação na palma forrageira: definição de critérios com base no potencial matricial da água no solo.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, 2018, 102f.; il.
- LUCENA, L. R. R. de et al. Área de cladódio da palma *Opuntia stricta* utilizando dimensões lineares. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer, v.5, n.9; p. 46 – 55, 2018.
- OLIVEIRA, A. S. C. et al. A palma forrageira: alternativa para o semi-árido. **Revista Verde**, v.6, n.3, p. 49 – 58, 2011.

RAMALHO, M. F. de J. L. A fragilidade ambiental do Nordeste brasileiro: o clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. **Sociedade e Território**, v. 25, n. 2, EDIÇÃO ESPECIAL, p. 104-115, 2013.

SANTOS, M. V. F. et al. **Palma forrageira**. Viçosa: UFV, 2010.

SILVA, P. F. da. **Crescimento e produtividade de palma forrageira sob diferentes lâminas de irrigação e adubação nitrogenada**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2017. 79 f.: il. color.