

EFICIÊNCIA DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS EM CONSÓRCIO, CULTIVADAS EM REGIME DE SEQUEIRO, SOB INFLUÊNCIAS DA APLICAÇÃO DE HIDROGEL

Francisco Fábio Chagas de Oliveira¹, Marcos Vinicius Aquino de Souza², Gleyciane Rodrigues Lins², Lucio José Vieira Silva², Alexandre Reuber Almeida da Silva², Carlos Newdmir Vieira Ferandes³

RESUMO: Objetivou-se, avaliar a eficiência de uso da terra e da água em diferentes espécies forrageiras consorciadas, cultivadas em regime de sequeiro, sob influências da aplicação de hidrogel. O experimento foi conduzido no município de Iguatu, CE, obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso, no arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições (7 x 2 x 4). Nas parcelas, avaliaram-se os diferentes sistemas de cultivos das plantas de gliricídia (plantas “solteiras” e consorciadas com milho, cultivar ADR 500 e com os dois genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante”, bem como foram também considerados os dados isolados oriundos das demais espécies avaliadas. Nas subparcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel. Como variáveis respostas, avaliaram-se: a produtividade de biomassa seca, a capacidade de suporte de animais ovinos e a eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca. De acordo com os resultados verificou-se que o hidrogel não foi capaz de promover alterações na produtividade de biomassa seca, na capacidade de suporte de animais ovinos e na eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca em plantas de gliricídia, milho, cultivar ADR 500 e nos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” cultivados em sistema solteiro e/ou consorciado. Visando otimizar a eficiência de utilização da terra e da água na produção de forragem recomenda-se, para as regiões semiárida o cultivo com plantas de milho, cultivar ADR 500, sendo facultada a adoção de hidrogel.

PALAVRAS-CHAVE: desempenho agrônomo, produtividade da água, sistemas de cultivo.

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

EFFICIENCY OF FOREIGN SPECIES IN CONSORTATION WITH FRUIT CROP UNDER THE INFLUENCES OF HYDROGEL APPLICATION

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the efficiency of land and water use in different intercropped forage species under rainfed conditions under the influence of hydrogel application. The experiment was conducted in the city of Iguatu, CE, following a randomized complete block design with four replications (7 x 2 x 4). In the plots, the different cultivation systems of the gliricidia plants (single and intercropped plants with millet, cultivar ADR 500 and the two forage palm genotypes "Gigante" and "Elephant Ear") were evaluated. Also considered are the isolated data from the other species evaluated. In the subplots, the effects of the presence and absence of the hydrogel were evaluated. The following response variables were evaluated: dry biomass productivity, carrying capacity of sheep and water use efficiency in dry biomass productivity. According to the results, it was found that the hydrogel was not able to promote changes in dry biomass productivity, sheep carrying capacity and water use efficiency in dry biomass productivity in gliricidia, millet plants, cultivar ADR 500 and in the "Gigante" and "Elephant Ear" forage palm genotypes cultivated in single and / or intercropping system. In order to optimize the efficiency of land and water use in forage production, cultivation with millet plants, cultivar ADR 500, is recommended for semi-arid regions, with the adoption of hydrogel.

KEYWORDS: agronomic performance, water productivity, cropping systems.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, a adoção do cultivo consorciado é encarada como uma das melhores opções para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas tropicais. Tais benefícios resultam da diversidade de produção, onde o ambiente de cultivo é aprimorado, pelas mudanças provocadas nas características químicas, físicas e biológicas, ao longo do tempo de adoção do sistema (Borghetti et al., 2013a).

A implantação de um sistema de produção depende do seu desempenho agrônomo, que permite identificar as vantagens de adotar novas técnicas por meio da análise da eficiência dos fatores de produção dos quais dependem a agropecuária, sobretudo, terra e água, melhorando a tomada de decisões, o controle dos recursos produtivos e sua viabilidade econômica (Lima et al., 2018).

Existem diversos trabalhos na literatura e vários exemplos de sucesso em muitas propriedades agrícolas em diferentes condições edafoclimáticas que comprovam a eficácia do sistema consorciado para produção de forragem (Borghi & Crusciol, 2007). Todavia, são escassos os trabalhos envolvendo a temática consorciação e hidrogel.

Neste estudo, hipotetizou-se que a adoção do hidrogel, combinada com a adequada escolha de uma espécie forrageira ou de um sistema de cultivo, aumentam significativamente a eficiência de utilização da água e da terra nas condições do semiárido cearense.

Dessa forma, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a eficiência de uso da terra e da água em diferentes espécies forrageiras consorciadas, cultivadas em regime de sequeiro, sob influências da aplicação de hidrogel.

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	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al
	(--- g kg ⁻¹ ---)	(-)	(-)	(mg d ^{m-3})	(----- 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	CTC	V	PST	m	CE	D	D _s	Classificação textural	
	(mmol _c dm ⁻³)	(----- % -----)	(----- % -----)	(----- % -----)	(----- % -----)	(dS m ⁻¹)	(g cm ⁻³)	(g cm ⁻³)		
0,00 – 0,20	52,9	64,5	82	1	0	0,34	1,39	2,76	Franco – Argilo -	
0,20 – 0,40	39,1	54,0	72	1	1	0,31	1,32	2,72	Arenosa	

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	Mai	Junho	Total acumulado
Gliricídia	14,00	212,00	286,00	69,00	41,00	622,00
Milheto/ 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.

Na área experimental, instalou-se uma proposta de um modelo Agrosilvipastoril, mediante à implantação de um sistema consorciado entre as espécies gliricídia, milho e dois genótipos de palma forrageira, cultivados na presença e na ausência de hidrogel.

As mudas de gliricídia foram oriundas de sementes e, em campo, foram alocadas no espaçamento de 4,0 x 3,0 m. Nas entrelinhas, alocaram-se casualmente as espécies integrantes do consórcio. Para tanto, adotou-se a cultura de milho ADR 500, a qual foi semeada aos 33 dias após o transplante das plantas de gliricídia, no espaçamento de 0,50 x 0,10 m, sendo semeadas três linhas por subparcela, bem como os genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante”, cujos propágulos foram obtidos junto à uma empresa especializada, que adota a técnica de propagação via cultura de tecidos, obedecendo o espaçamento de 2,0 x 1,0 m, sendo alocada uma linha de palma por subparcela.

Como variáveis respostas, avaliaram-se: a produtividade de biomassa seca, a capacidade de suporte de animais ovinos e a eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca, por meio da relação entre a produtividade de biomassa seca e o total de precipitação incidido sob cada espécie/ genótipo avaliado.

Os dados foram analisados obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso, no arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições (7 x 2 x 4). Nas parcelas, avaliaram-se os diferentes sistemas de cultivos das plantas de gliricídia (plantas “solteiras” e consorciadas com milho, cultivar ADR 500 e com os dois genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante”), bem como foram também considerados os dados isolados oriundos das demais espécies avaliadas. Nas subparcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel.

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

Pelos resultados, constatou-se significância estatística para os efeitos principais do fator “espécie/ sistema de cultivo” para todas as variáveis analisadas no nível de 1% de probabilidade pelo teste F, enquanto não foram verificadas significâncias para os efeitos principais do fator “hidrogel” em nenhuma das variáveis analisadas. Já analisando-se as respostas das variáveis em questão frente aos efeitos da interação “espécie/ sistema de cultivo x Hidrogel”, foram verificadas variações estatísticas no nível de 5% de probabilidade pelo teste F (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises das variâncias para os dados de produtividade de biomassa seca (PROD), de capacidade de suporte de animais ovinos (CAPS) e de eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca de plantas de gliricídia, de milho, cultivar ADR 500 e dos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” cultivados em sistema consorciado, em respostas à presença e à ausência de hidrogel, Iguatu – CE, 2019³

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		PROD	CAPS	EUA
Blocos	3	0,04088 ^{ns}	24,92372 ^{ns}	0,00254 ^{ns}
Espécie/ Sistema de cultivo (E/ SC)	6	298,36268 ^{**}	181.900,74043 ^{**}	18,47053 ^{**}
Resíduo - E/ SC	18	0,04298	26,20106	0,00264
Parcelas	27	(-)	(-)	(-)
Hidrogel (H)	1	0,00243 ^{ns}	1,47976 ^{ns}	0,00002 ^{ns}
Int. E/ SC x H	6	0,01270 [*]	7,74365 [*]	0,00065 [*]
Resíduo – H	21	0,08192	49.94315	0,00504
Total	55	(-)	(-)	(-)
C.V. - E/ SC (%)		8,46	8,46	8,59
C.V. - H (%)		11,69	11,69	11,87

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.

Analisando-se os resultados obtidos através das médias das variáveis para os dados de Produtividade de biomassa seca (PROD), capacidade de suporte de animais ovinos (CAPS) e eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca de plantas de gliricídia, de milho, cultivar ADR 500 e dos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” por meio do desdobramento das interações duplas significativas entre os fatores “espécie/ sistema de cultivo x hidrogel”, averigua-se que o hidrogel não foi capaz de promover incrementos e nem supressões estatisticamente significativas nas variáveis em questão, independente da espécie/ sistema de cultivo analisado.

Todavia, independentemente da presença do hidrogel, a espécie milho, cultivada consorciadamente com as plantas de gliricídia, exibiu os maiores valores em todas as

variáveis analisadas, superando estatisticamente os demais, que não diferem estaticamente quando comparados entre si (Tabela 4).

Tabela 4. Produtividade de biomassa seca (PROD), capacidade de suporte de animais ovinos (CAPS) e eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca de plantas de gliricídia, de milho, cultivar ADR 500 e dos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” cultivados em sistema consorciado, em respostas à presença e à ausência de hidrogel, Iguatu – CE, 2019³

Espécie/ Sistema de cultivo	PROD		CAPS		EUA	
	(Mg ha ⁻¹)		(Unidades)		(kg m ⁻³)	
	Sem hidrogel	Com Hidrogel	Sem hidrogel	Com Hidrogel	Sem hidrogel	Com Hidrogel
Gliricídia “solteira”	0,14 ^{ba}	0,21 ^{ba}	3,60 ^{ba}	5,37 ^{ba}	0,02 ^{ba}	0,03 ^{ba}
Gliricídia + Milheto	0,16 ^{ba}	0,16 ^{ba}	3,98 ^{ba}	4,07 ^{ba}	0,02 ^{ba}	0,02 ^{ba}
Gliricídia + Palma "Gigante"	0,12 ^{ba}	0,21 ^{ba}	3,14 ^{ba}	5,30 ^{ba}	0,02 ^{ba}	0,03 ^{ba}
Gliricídia + Palma "orelha de elefante "	0,24 ^{ba}	0,24 ^{ba}	5,98 ^{ba}	5,95 ^{ba}	0,03 ^{ba}	0,03 ^{ba}
Milheto	16,36 ^{aa}	16,22 ^{aa}	404,14 ^{aa}	400,67 ^{aa}	4,06 ^{aa}	4,02 ^{aa}
Palma "Gigante"	0,02 ^{ba}	0,01 ^{ba}	0,59 ^{ba}	0,33 ^{ba}	0,01 ^{ba}	0,01 ^{ba}
Palma "Orelha de elefante"	0,03 ^{ba}	0,11 ^{ba}	0,75 ^{ba}	2,76 ^{ba}	0,01 ^{ba}	0,02 ^{ba}

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

CONCLUSÕES

O hidrogel não foi capaz de promover alterações na produtividade de biomassa seca, na capacidade de suporte de animais ovinos e na eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca em plantas de gliricídia, milho, cultivar ADR 500 e nos genótipos de palma forrageira “Gigante” e “Orelha de elefante” cultivados em sistema consorciado.

Visando otimizar a eficiência de utilização da terra e da água na produção de forragem recomenda-se o cultivo com plantas de milho, cultivar ADR 500, sendo facultada a adoção de hidrogel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGHI, E. et al. Intercropping time of corn and palisadegrass or guineagrass affecting grain yield and forage production. **Crop Science**, v. 53, p. 629-636, 2013.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, 163-171, 2007.

LIMA, L. R. et al. Productive-economic benefit of forage cactus-sorghum intercropping systems irrigated with saline water. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 1, p. 191-201, 2018.