

PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA EM PLANTAS DE MILHETO EM SISTEMA CONSORCIADO COM GLIRICÍDIA EM RESPOSTAS AO HIDROGEL

Marcos Vinicius Aquino de Souza¹, Francisco Fábio Chagas de Oliveira², Gleyciane Rodrigues Lins², Lucio José Vieira Silva², Alexandre Reuber Almeida da Silva³,
Jaianne Batista Olímpio²

RESUMO: Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a produtividade e a eficiência do uso da água em plantas de milho, cultivar ADR 500, consorciadas com plantas de gliricídia, na presença e na ausência do hidrogel no solo, sob condições naturais de precipitações naturais, no Semiárido cearense. 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 ao longo da estação chuvosa do ano de 2019, sob delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Nas parcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel, as quais foram semeadas nas entre linhas das plantas de gliricídia. Diante dos resultados, infere-se que as precipitações naturais incididas ao longo do período experimental foram suficientemente capazes de atender às necessidades hídricas das plantas de milho, ao passo que a produtividade de biomassa seca e a eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca mostraram-se insensíveis à aplicação de hidrogel, na dosagem para hidratação de 4 g L⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Pennisetum glaucum*, polímero hidroretentor, precipitações.

WATER PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF MILLET PLANT WATER USE IN A GLIRICIDE CONSORTED SYSTEM IN RESPONSE TO HYDROGEL

¹ Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, 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: vini.ifet@gmail.com

² Graduandos 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.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the productivity and water use efficiency of millet plants, cultivar ADR 500, intercropped with gliricidia plants, in the presence and absence of hydrogel in the soil, under natural conditions of natural precipitation. in the semiarid state of Ceará. The experiment was conducted at the experimental area of the Iguatu campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará (IFCE), located in the municipality of Iguatu, CE, during the rainy season of 2019, under a randomized block experimental design. with four repetitions. In the plots, the effects of the presence and absence of the hydrogel were evaluated, which were sown in between rows of gliricidia plants. Given the results, it can be inferred that the natural precipitation during the experimental period was sufficiently able to meet the water needs of millet plants, while dry biomass productivity and water use efficiency on dry biomass productivity. showed to be insensitive to the application of hydrogel, in the hydration dosage of 4 g L⁻¹.

KEYWORDS: *Pennisetum glaucum*, hydrochloride polymer, precipitation.

INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.)), é uma das mais importantes culturas dos trópicos semiáridos e apresenta grandes perspectivas para desenvolvimento na agricultura brasileira. A espécie por seu ciclo ser de curta duração, se adapta bem em regiões caracterizadas por períodos frequentes de déficit hídrico, causados por limitada precipitação (200 a 800 mm), altas temperaturas e solos de baixa fertilidade (ANDREW; RAJEWSKI, 1995).

O milheto pode ser aproveitado para colheita de grãos ou como forragem suplementar no período seco, sendo uma alternativa para suprir a carência de alimento em períodos de escassez, além de sobreviver melhor que outros cereais em solos arenosos e pouco férteis (Tabosa et al., 1999) e apresentar elevada tolerância às altas temperaturas e à períodos com déficit hídrico (PAYNE, 2000).

O milheto pode ser considerado uma forrageira anual de verão adaptada para produção de silagem, pastejo direto e feno (HANNA, 1995).

Por ser uma cultura que apresenta todas essas características, o milheto necessita de menos água para chegar ao ponto de colheita, e objetivando melhorar o manejo da água no solo, são elaboradas técnicas para aprimorar esse aproveitamento da água. Em meio às técnicas disponíveis para incrementar a disponibilidade de água no solo para as plantas cultivadas, destacam-se o hidrogel, que tem como fundamentais propriedades a habilidade de

concentrar 150 a 400 vezes a sua massa seca em água, atenuando os problemas decorrentes da disponibilidade irregular ou deficitária de água (FERREIRA et al., 2014).

Em função disso, visou-se avaliar a produtividade do milho e a eficiência do uso da água em plantas de milho, consorciado com plantas de gliricídia na presença e na ausência do hidrogel no solo, sob condições naturais do Semiárido e sob precipitações naturais.

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°23'38,6" S; 39°16'15,2" W e 217,8 m de altitude), 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).

O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Nas parcelas, avaliaram-se os efeitos da presença e da ausência do hidrogel, as quais foram semeadas 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 foram semeadas nas entrelinhas, obedecendo ao espaçamento de 0,5 m entre fileiras de plantas e de 0,10 m entre plantas na fileira, sendo semeadas quatro fileiras de plantas de milho, ao longo de cada entre linha de gliricídia. Utilizou-se como material genético a cultivar de milho ADR 500. Nas parcelas submetidas a aplicação de hidrogel, utilizou-se o produto comercial Forthgel[®], na dosagem para hidratação de 4 gL⁻¹, conforme as orientações de preparo da solução e de aplicação disponibilizadas pelo próprio fabricante. Cada parcela ocupou individualmente uma área de 48 m².

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)		
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 (Ds).

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	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.

Para coleta da biomassa seca do milho foi escolhido 4 plantas aleatórias da linha do meio, separadas as folhas do colmo e cortado a panícula, pesadas e levadas a estufa de secagem com circulação forçada de ar no laboratório de Água e Solo do *campus* Iguatu do IFCE, a uma temperatura de 60 °C, até peso constante. Após esse período, foi pesado novamente para coleta da biomassa seca, onde estimou-se a produtividade de biomassa seca para o estande de plantas do presente experimento. O cálculo de eficiência de uso de água (EUA) foi calculado dividindo a produtividade pela precipitação.

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 (Silva, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resumos das análises das variâncias para os dados da produtividade de biomassa seca e eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca, verificou-se que os tratamentos

utilizados não influenciaram significativamente as duas características em estudo, conforme o teste F (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises das variâncias para os dados de produtividade de biomassa seca (PROD) e eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca (EUA) de plantas de milheto, cultivar ADR 500, em respostas ao hidrogel, cultivadas em sistema consorciado com plantas de gliricídia. Iguatu – CE, 2019³

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		PROD	EUA
Blocos	3	297.253,83 ^{ns}	1,83 ^{ns}
Hidrogel	1	39.480,50 ^{ns}	0,24 ^{ns}
Resíduo	3	571.992,50	3,52
Total	7	(-)	(-)
C.V. (%)		4,64	4,64

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.

Na comparação entre as médias para o efeito do hidrogel, observou-se que a maior produtividade de biomassa seca ocorreu com o cultivo sem hidrogel com média de 16.368,00 kg ha⁻¹, que por sua vez não divergiu do valor médio verificado com o cultivo com hidrogel 16.227,50. Com estes resultados, pode-se presumir que a aplicação do hidrogel não alterou a produtividade de biomassa seca das plantas, pelo provável fato do total precipitado, ao longo da estação de cultivo (403,00 mm), ter sido suficiente capaz de suprir a exigências hídricas das plantas, ao passo do hidrogel ter perdido a sua capacidade de atenuar os sintomas de déficit hídrico.

Tais resultados corroboram com as informações de Felipe et al. (2016), ao verificarem que o hidrogel apresenta maior influência quando a dotação de água às plantas é efetuada em menor frequência, seja de forma natural ou artificial. Tais resultados aproximam-se daqueles obtidos por Assis et al. (2013), ao verificarem que a produção de biomassa do milheto ADR500 atingiu valores superiores a 18.000 kg ha⁻¹. Conforme os referidos autores, estes resultados comprovam a ampla aptidão de produção de biomassa dessa espécie, em um breve intervalo de tempo. As divergências na produção de biomassa na literatura para as mesmas cultivares, deve-se às variações nas condições climáticas, principalmente a temperatura e precipitação em cada região, a época de cultivo e as variações de fertilidade de solo (ASSIS et al., 2013).

Semelhantemente, a maior eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca (40,61 kg.ha⁻¹ mm⁻¹) foi verificada no cultivo sem hidrogel, que foi similar estatisticamente, aquela verificada no cultivo com hidrogel (40,26 kg ha⁻¹ mm⁻¹). Tais resultados divergem daqueles obtidos por Oliveira et al. (2014), ao discorrerem que o uso de doses crescentes de

hidrogel aumenta a eficiência do uso da água pela alface. Tal constatação leva a supor que doses superiores de hidrogel poderiam ter resultado em uma resposta diferenciada, por parte das plantas de milho, sugerindo que estudos dessa natureza sejam então continuamente realizados.

Tabela 4. Produtividade de biomassa seca (PROD; kg ha⁻¹) e eficiência de uso da água na produtividade de biomassa seca (EUA; kg ha⁻¹ mm⁻¹) de plantas de milho, cultivar ADR 500, em respostas ao hidrogel, cultivadas em sistema consorciado com plantas de gliricídia. Iguatu – CE, 2019⁴

Tratamentos	PROD (kg ha ⁻¹)	EUA (kg ha ⁻¹ mm ⁻¹)
Sem hidrogel	16.368,00 a	40,61 a
Com hidrogel	16.227,50 a	40,26 a
Média geral	16.297,750	40,44

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

CONCLUSÕES

As precipitações naturais incididas ao longo do período experimental foram suficientemente capazes de atender às necessidades hídricas das plantas de milho, cultivar ADR 500, ao passo que a produtividade de biomassa seca e a eficiência de uso da água mostraram-se insensíveis à aplicação de hidrogel, na dosagem para hidratação de 4 g L⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, D. J.; RAJEWSKI, J. F. **Origin, characteristics and use os pearl millet.** In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1., 1995, Tifton, Georgia. Proceedings... Tifton: University of Georgia/USDA, 1995. p.1-4.

ASSIS, R. L. Produção de biomassa, acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura e efeito na produtividade do milho safrinha. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16; p. 1769-1775, 2013.

FELIPPE, D. Efeito do hidrogel no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* submetidas a diferentes frequências de irrigação. **Floresta**, v. 46, n. 2, p. 215-225, 2016.

FERREIRA, E. A. et al. Eficiência do hidrogel e respostas fisiológicas de mudas de cultivares apirênicas de citros sob déficit hídrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p. 158-165, 2014.

HANNA, W. W. **Breeding pearl millet for grain production**. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1., 1995, Tifton, Georgia. Proceedings... Tifton: University of Georgia/USDA, 1995. p.47-53.

MAITI, R. K.;BIDINGER, F. R. **Growth and Development of the Pearl Millet Plant**. Patancheru: ICRISAT, 1981. 14p.

OLIVEIRA, G. Q. de et al. Fertirrigação nitrogenada e níveis de hidrogel para a cultura da alface irrigada por gotejamento. **Engenharia na agricultura**, v.22, n.5, p. 456-465, 2014.

PAYNE, W. A. Optimizing crop water use in sparse stands of pearl millet. **Crop Science**, v.92, p.808-814, 2000.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 04 de outubro de 2015. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acessado em: 24 de setembro de 2019.