

**PRODUTIVIDADE DE BIOMASSA E EFICIÊNCIAS DE USOS DA ÁGUA E DA
TERRA POR PLANTAS DE GLIRICÍDIA EM RESPOSTAS AO HIDROGEL, EM
SISTEMA CONSORCIADO COM MILHETO E GENÓTIPOS DE PALMA
FORRAGEIRA**

Lucio José Vieira Silva¹, Francisco Fábio Chagas de Oliveira², Marcos Vinicius Aquino de Souza², Gleyciane Rodrigues Lins², ²Alexandre Reuber Almeida da Silva³,
Jaianne Batista Olímpio²

RESUMO: Objetivou-se, avaliar a produtividade de biomassa e as eficiências de usos da água e da terra em plantas de gliricídia, cultivadas de forma solteira e consorciadas com plantas de milho e com dois genótipos de palma forrageira, sob influências da presença e da ausência da aplicação de hidrogel ao solo, ao longo da estação chuvosa do ano de 2019, em Iguatu, CE. Em campo, o experimento foi conduzido sob delineamento 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 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”). O hidrogel é capaz de incrementar a produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos e a eficiência de uso da água nos cultivos solteiro e consorciado com a palma “Gigante”. Independentemente da ação do hidrogel, a produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos, a eficiência de uso da água e da terra em plantas de gliricídia é maximizada quando a espécie é cultivada em sistema consorciado com plantas de palma forrageira “Orelha de elefante”. O hidrogel não mostrou-se efetivo na otimização da eficiência de uso da terra, nos sistemas de cultivos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: *Gliricidia sepium*, crise hídrica, retenção de água.

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: luciojosevieirasilva@hotmail.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.

BIOMASS PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF WATER AND EARTH USE BY GLIDERY PLANTS IN HYDROGEL RESPONSE IN A SYSTEM CONSORCED WITH MILLET AND FORGED PALM GENOTYPES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the biomass productivity and the water and land use efficiencies in single cultivated gliricidia plants, intercropped with pearl millet and two forage palm genotypes, under the influence of presence and absence of application of hydrogel to the soil during the rainy season of 2019 in Iguatu, CE. In the field, the experiment was conducted under a randomized block design, in split-plot arrangement, 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 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. increase dry leaf and petiole biomass productivity and water use efficiency in single and intercropping with the giant palm. Regardless of the action of the hydrogel, dry leaf and petiole biomass productivity, Water and land use in gliricidia plants is maximized when the species is grown in a system intercropped with “Elephant Ear” forage palm plants. The hydrogel was not effective in optimizing land use efficiency in evaluated crops.

KEYWORDS: *Gliricidia sepium*, water crisis, water retention.

INTRODUÇÃO

Um das dificuldades encontradas na região semiárida do nordeste brasileiro está em encontrar culturas de importância sócio econômica adaptadas ao clima predominante, caracterizado por uma precipitação anual média que varia entre 700 e 900 mm, irregularmente distribuídas no tempo e no espaço.

Nesse cenário, tem-se procurado por tecnologias que favoreçam as adaptações das espécies vegetais, especialmente, as forrageiras, base da produção agropecuária, ao clima semiárido. Uma dessas saídas está na utilização do hidrogel, que reveste-se de singular importância regional, por sua potencial capacidade de aumentar o tempo de oportunidade da água no solo, disponibilizando-a gradativamente água ao longo dos diferentes estádios fenológicos das plantas, atenuando os efeitos adversos da deficiência hídrica no solo.

Dentre as espécies vegetais cultivadas para fins forrageiros e silvícolas, a Gliricídia (*Gliricidia sepium*) vem ocupando uma posição de destaque. Trata-se de uma leguminosa arbórea com ampla utilidade, de reconhecida resistência à seca. Em razão de sua alta capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, a espécie pode participar dos processos de recuperação de solos, ao ponto de produzir elevado teor de biomassa de distinta qualidade bromatológica, mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica, apresenta-se como uma espécie promissora para a região semiárida (Bala et al., 2003).

Segundo Barreto e Fernandes (2001), a gliricídia é uma planta que pode ser capaz de melhorar a fertilidade do solo e de aumentar a produtividade das culturas agrícolas associadas, quando usada como adubo verde. Tais fatos, fazem com que a referida espécie quase sempre seja cultivada em forma de consórcio, principalmente com gramíneas e cactáceas, permitindo maior produção de outras forragens cultivadas na mesma área (Conceição, 2017).

Todavia, são escassos os trabalhos que envolvam os aspectos da interação de plantas de gliricídia cultivadas de forma consorciada, sob influências do hidrogel.

Nesse contexto, objetivou-se, avaliar a produtividade de biomassa e as eficiências de usos da água e da terra em plantas de gliricídia, cultivadas de forma solteira e consorciadas com plantas de milho e com dois genótipos de palma forrageira, sob influências da presença e da ausência da aplicação de hidrogel ao solo.

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° 22' S; 39° 18' W e 217,67 m de altitude, cujo o clima, segundo Koppen, é do tipo BSW'h' (Semiárido quente), em um solo classificado como Planossolo, ao longo da estação chuvosa do ano de 2019 (Tabela 1), sob 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 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”).

Tabela 1. 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 |
| 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.

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 no dia 30/03/2019, 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.

Aos 150 dias após o transplante das mudas de gliricídia foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos (Produtividade), eficiência de uso da água na produção de folhas e de pecíolos (EUA) e uso eficiente da terra (UET).

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 (UFCEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os resultados, verificaram-se efeitos significativos para as variáveis produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos, eficiência de uso da água na produção de folhas e de pecíolos e uso eficiente da terra nos fatores hidrogel, consórcios, bem como para a interação hidrogel x consórcios, o que revela dependência entre estes fatores, de acordo com o teste F (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo das análises das variâncias para os dados de produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos (Produtividade), eficiência de uso da água na produção de folhas e de pecíolos (EUA) e uso eficiente da terra (UET) em plantas de gliricídia em respostas ao hidrogel, como resultado as variáveis produtividade,(EUA),tiveram valores indicativo de 1% e a variável (UET) obteve valor de 5% cultivadas em sistema consorciado com plantas de milho e dois genótipos de palma forrageira (“Gigante” e “Orelha de elefante”). Iguatu – CE, 2019³

| F.V. | G. L. | Quadrados médios | | |
|----------------|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Produtividade | EUA | UET |
| Blocos | 3 | 103,86 ^{ns} | 0,00027 ^{ns} | 0.00561 ^{ns} |
| Hidrogel (H) | 1 | 1.3071,03 ^{**} | 0.03379 ^{**} | 0.17353 [*] |
| Resíduo - H | 3 | 289,86 | 0.00075 | 0.01176 |
| Parcelas | 7 | (-) | (-) | (-) |
| Consórcios (C) | 3 | 1.0170,68 ^{**} | 0.02629 ^{**} | 0.38720 ^{**} |
| Int. H x C | 3 | 4.207,45 ^{**} | 0.01088 ^{**} | 0.19014 ^{**} |
| Resíduo – C | 18 | 128,70079 | 0.00033 | 0.00352 |
| Total | 31 | (-) | (-) | (-) |
| C.V. (%) - H | | 8,99 | 8,99 | 9,99 |
| C.V. (%) - C | | 5,99 | 5,99 | 5,46 |

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 produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos foi favorecida pela adição de hidrogel ao solo apenas quando foram adotados os cultivos solteiro e o consorciado com a palma gigante, cujos valores médios obtidos para a variável em questão nesses tratamentos superaram estatisticamente aqueles que foram verificados na ausência do hidrogel. Embora sem a denotação de diferenças estatisticamente significativas frente ao hidrogel, o cultivo consorciado com a palma “Orelha de elefante” proporcionou as maiores produtividades de biomassa seca que superou estatisticamente os demais. Insensibilidades ao hidrogel, também foram verificadas no cultivo consorciado com as plantas de milho.

Na ausência do hidrogel, os valores verificados para a variável em questão foram estatisticamente similares. Entre o cultivo solteiro e o associado ao milho, por sua vez diferiram dos mensurados na associação com a palma “Gigante”. Na presença do hidrogel, os cultivos em solteiro e com a palma “Gigante” foram estatisticamente similares, dos quais difeririam daqueles avaliados com o cultivo com o milho, onde registraram-se os menores valores, provavelmente, pela maior competitividade pelos fatores de produção enfrentados pelas plantas de gliricídia, quando associados à essa espécie.

Respostas totalmente similares foram as obtidas para a variável eficiência de uso da água na produção de folhas e de pecíolos, onde denotam-se que a água foi utilizada de forma mais eficiente pelas plantas de gliricídia quando adotou-se o cultivo consorciado com a “Palma Gigante”, independentemente da ação do hidrogel, com valor médio de 0,39 kg ha⁻¹ mm⁻¹, superior estaticamente em aproximadamente 95%, quando comparado ao verificado no

cultivo associado à palma gigante, na ausência do hidrogel ($0,20 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$), onde foi registrado o menor dos valores para a variável em questão, que, por sua vez, é estatisticamente similar ao averiguado no cultivo em sequeiro, também desprovido de hidrogel ($0,23 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$).

Quanto a eficiência de uso da terra, infere-se que independentemente do efeito do hidrogel, o consórcio com a Palma “Orelha de elefante” mostrou-se mais vantajoso para a produtividade das plantas de gliricídia, onde na ausência do hidrogel, apenas o cultivo com a Palma “Gigante” mostrou-se desvantajoso para as plantas de gliricídia, tendo em vista que este é o único dentre os valores que é estatisticamente inferior, quando equiparado aos demais. Já sob influências do hidrogel, comportamentos semelhantes para a presente variável foram verificados entre o cultivo solteiro e adjunto à Palma “Orelha de elefante que assemelham-se entre si superam estaticamente os demais, divergindo dos estimados para os cultivos simultâneos com o milho e a palma “Gigante”, onde registraram-se os menores valores da variável (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos (Produtividade de biomassa seca, kg ha^{-1}), eficiência de uso da água na produção de folhas e de pecíolos (EUA, $\text{kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$) e uso eficiente da terra (UET, adimensional) em plantas de gliricídia em respostas ao hidrogel, cultivadas em sistema consorciado com plantas de milho e dois genótipos de palma forrageira (“Gigante” e “Orelha de elefante”) no sistema de cultivo solteiro, milho palma gigante não houve diferença na produtividade de biomassa seca, na eficiência do uso da água não houve diferença estaticamente entre elas. Iguatu – CE, 2019⁴

| Hidrogel | Sistemas de cultivos | | | |
|---|----------------------|-----------|-----------------|----------------------------|
| | Solteiro | Milho | Palma “Gigante” | Palma “Orelha de elefante” |
| Produtividade de biomassa seca (kg ha^{-1}) | | | | |
| Sem hidrogel | 146,02 bBC | 161,39 aB | 127,29 bC | 242,34 aA |
| Com hidrogel | 217,68 aB | 164,95 aC | 215,03 aB | 241,08 aA |
| Eficiência de uso da água ($\text{kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$) | | | | |
| Sem hidrogel | 0,23 bBC | 0,25 aB | 0,20 bC | 0,39 aA |
| Com hidrogel | 0,35 aB | 0,26 aC | 0,34 aB | 0,38 aA |
| Uso eficiente da terra (adimensional) | | | | |
| Sem hidrogel | 1,00 aB | 1,10 aB | 0,87 bC | 1,65 aA |
| Com hidrogel | 1,00 bAB | 0,79 bC | 0,87 bC | 1,16 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

O hidrogel é capaz de incrementar a produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos e a eficiência de uso da água nos cultivos solteiro e consorciado com a palma “Gigante”.

Independentemente da ação do hidrogel, a produtividade de biomassa seca de folhas e de pecíolos, a eficiência de uso da água e da terra em plantas de gliricídia é maximizada quando a espécie é cultivada em sistema consorciado com plantas de palma forrageira “Orelha de elefante”.

O hidrogel não mostrou-se efetivo na otimização da eficiência de uso da terra, nos sistemas de cultivos avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALA, A, MURPHY, P, GILLER, KE. Distribution and diversity of rhizobia nodulating agroforestry legumes in soil from three continents in the tropics. **Molecular Ecology**, v. 12, p. 917-930, 2003.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Cultivo de *Gliricídia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando a melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 10, p. 1287-1293, 2001.

CONCEIÇÃO, J. M. da. ***Gliricidia Sepium: produtividade, composição químicobromatológica e características de fermentação da silagem.*** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, 2017, 52 f.: il.