

BIOMASSA E EFICIÊNCIA HÍDRICA DO MILHO EM CONDIÇÕES DE SEQUEIRO SOB TÉCNICAS DE OTIMIZAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO

MARISA PORFIRIO GOMES SOARES¹, FRANCISCA PRISCILA DE LIMA PINHEIRO², MARCELO THOMAZ MARINHEIRO BATISTA³, MARIA FERNANDA DA SILVA VIEIRA⁴, MICHELE COSTA OLIVEIRA LIMA⁵, ALEXANDRE REUBER ALMEIDA DA SILVA⁶

¹Graduanda em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE, marisaporfirio10@gmail.com.

²Graduanda em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE

³Graduando em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE

⁵Graduanda em Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE

⁶Eng. Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, Professor EBTT, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/IFCE, Iguatu - CE

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A implementação de estratégias eficazes para aprimorar as práticas agrícolas de sequeiro é essencial para aumentar a produtividade e promover a sustentabilidade. Assim, objetivou-se avaliar o impacto de três técnicas de otimização da água no solo na produção de biomassa e na eficiência hídrica do milho, híbrido PR27D28, cultivado em condições de sequeiro, em Iguatu, CE. O experimento ocorreu no Instituto Federal do Ceará - campus Iguatu, de março a maio de 2023, sob delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por uma testemunha e três tratamentos: aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. Utilizou-se esterco bovino curtido como matéria orgânica, o hidrogel FORTHGEL[®] e maravalha para cobertura morta. Constatou-se que a adoção de matéria orgânica, hidrogel ou cobertura morta não demonstrou impacto significativo na produção de biomassa fresca e seca das plantas de milho, nem resultou em modificações na eficiência de uso da água pela cultura. No entanto, as técnicas de otimização da água no solo influenciam o teor de água das plantas, sendo que a aplicação de matéria orgânica ao solo demonstrou contribuir significativamente para um aumento no grau de hidratação das plantas de milho cultivadas em sequeiro.

PALAVRAS-CHAVE: matéria verde, fermentação, pecuária.

BIOMASS AND WATER EFFICIENCY OF CORN IN RAINFALL CONDITIONS UNDER SOIL WATER OPTIMIZATION TECHNIQUES

ABSTRACT: The implementation of effective strategies to enhance dryland agricultural practices is essential to increase productivity and promote sustainability. Thus, the aim was to evaluate the impact of three soil water optimization techniques on biomass production and water efficiency of PR27D28 maize hybrid grown under dryland conditions in Iguatu, CE. The experiment took place at the Federal Institute of Ceará - Iguatu campus from March to May 2023, using a randomized complete block design with one control and three treatments: organic matter application, hydrogel, and mulching. Bovine manure compost, FORTHGEL[®] hydrogel, and wood shavings were used as organic matter, hydrogel, and mulching, respectively. It was found that the adoption of organic matter, hydrogel, or mulching did not show a significant impact on the fresh and dry biomass production of maize plants, nor did it result in modifications in water use efficiency by the crop. However, soil water optimization techniques influenced the water content of the plants, with organic matter application to the soil

significantly contributing to an increase in the hydration level of maize plants grown under dryland conditions.

KEYWORDS: green matter, fermentation, livestock.

INTRODUÇÃO: O milho destaca-se no Brasil como uma das principais plantas forrageiras utilizadas na produção de silagem, caracterizando-se pela eficiente fermentação e preservação do valor nutricional durante o processo de ensilagem, além de apresentar alto rendimento de biomassa fresca (CRUZ et al., 2021). A produção total desse cereal no país está estimada em 112,75 milhões de toneladas (CONAB, 2024). A silagem de milho é crucial na pecuária, fornecendo alimento volumoso de qualidade, principalmente durante períodos desfavoráveis quando a produção de matéria seca nas pastagens diminui (MACÊDO et al., 2019). Scheler e Cavichioli (2021) destacam que na região Nordeste do Brasil, a maioria dos plantios de milho ocorre entre março e abril, no início da estação chuvosa. No entanto, períodos de estiagem, conhecidos como veranicos, são comuns durante essa época, o que compromete a produção de biomassa devido à falta de água no solo. Diante desse cenário, a implementação de práticas de manejo que aumentem a eficiência no uso da água e minimizem as perdas se torna fundamental (ARAÚJO et al., 2004). A cobertura morta do solo pode exercer um impacto significativo no desenvolvimento das plantas, especialmente durante períodos de seca (LARA et al., 2023). O aumento da matéria orgânica contribui para a retenção de água e favorece o desenvolvimento radicular, ampliando o reservatório de água disponível para as plantas (FRANCHINI et al., 2009). Além disso, os hidrogéis têm sido utilizados para otimizar o uso da água no solo (KAEWPIROM; SIRIDECH, 2006). Assim, objetivou-se, avaliar os impactos de técnicas de otimização da água no solo (hidrogel, matéria orgânica e cobertura morta) na produção de biomassa e na eficiência de uso da água do milho, cultivado em sequeiro, em Iguatu, CE.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado durante o período de março a maio de 2023, nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *campus* Iguatu, situado em uma região classificada como BSw'h' pelo sistema de classificação de Köppen, caracterizada como Semiárido Quente. O solo utilizado apresenta texturas de areia franca e franco arenoso nas profundidades de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 m, respectivamente. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por uma testemunha e três tratamentos: aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. A matéria orgânica utilizada consistiu em esterco bovino curtido, aplicado em dose única e incorporado no sulco de plantio, na proporção de 8 litros por metro linear. Para o hidrogel, empregou-se o produto comercial FORTHGEL[®], na dosagem de 4 g L⁻¹ de água para hidratação, aplicado no sulco de plantio a uma taxa de 2 litros por metro linear. A cobertura morta foi feita com maravalha, distribuída em camadas uniformes para cobrir completamente o solo durante todo o ciclo de cultivo. As sementes de milho utilizadas foram do híbrido PR27D28, semeadas em espaçamento de 0,75 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas. A adubação seguiu as recomendações baseadas na análise de fertilidade do solo, conforme Aquino et al. (1993). Cada unidade experimental foi composta por 3 fileiras de plantio, com comprimento de 5 m cada, considerando-se a fileira central como útil e as demais como bordaduras. Foram realizados todos os tratos culturais e medidas fitossanitárias necessárias. Após 70 dias da semeadura, cinco plantas de cada parcela foram colhidas e pesadas em uma balança digital para obtenção da biomassa fresca. A biomassa seca foi obtida por meio da secagem em estufa a 65°C até peso constante, seguida de pesagem das plantas amostradas. As eficiências de uso da água nas produções de biomassa fresca e seca foram determinadas através das relações entre as biomassas e as lâminas totais precipitadas durante o cultivo do milho. A análise estatística foi realizada por meio de análise de variância, seguida pela comparação das médias utilizando o teste de Tukey, com o auxílio do software estatístico Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Por meio da análise de variância apresentada na Tabela 1, observa-se a falta de significância estatística em relação aos parâmetros de produção de biomassa fresca total e biomassa seca total, assim como à eficiência de uso da água na produção de biomassa fresca total e biomassa seca total, em relação aos tratamentos avaliados. A exceção a essa constatação se dá apenas no caso da variável teor de água.

Tabela 1. Resumo das análises das variâncias para os dados de biomassas frescas totais, secas totais, teor de água e eficiências de usos da água (EUA) nas produções biomassa fresca total e seca total de plantas de milho em condições de sequeiro sob técnicas de otimização da água no solo, Iguatu, CE.

Fontes de variação	GL	Biomassa fresca total	Biomassa seca total	Teor de água	EUA Biomassa fresca total	EUA Biomassa seca total
Blocos	4	12.223,64 ^{ns}	4.248,74 ^{ns}	20,60 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Tratamentos	3	24.016,39 ^{ns}	7.771,62 ^{ns}	286,46*	0,15 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Resíduo	12	15.415,94	4.517,00	66,39	0,09	0,02
Total	19	-	-	-	-	-
CV (%)		17,89	27,81	12,62	17,89	27,81

*Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ^{ns}: Não significativo.

Na Figura 1, em relação ao teor de água, observa-se que a presença de matéria orgânica exibe uma significância estatística superior em comparação aos demais tratamentos, destacando sua influência na disponibilidade hídrica para as plantas e no grau de hidratação, cujo valor médio foi de aproximadamente 72,18%. Os maiores valores foram registrados sequencialmente com o uso de hidrogel (69,30%), seguido pela aplicação de cobertura morta (61,25%). No entanto, os valores medidos nestes tratamentos não apresentam diferença estatística significativa entre si, de acordo com o teste de Tukey a um nível de significância de 5%. O menor valor para a variável em questão foi observado no tratamento controle (55,59%), demonstrando uma redução de cerca de 24% em relação ao valor registrado na presença de matéria orgânica.

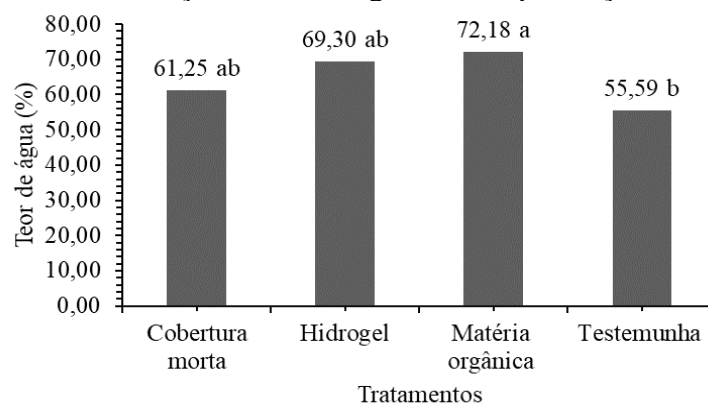


FIGURA 1. Teor de água na biomassa de plantas de milho em condições de sequeiro sob técnicas de otimização da água no solo. Iguatu, CE. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Diferença mínima significativa: 15,30%.

Os resultados da Tabela 2 apresentam os valores médios gerais de biomassa fresca total, biomassa seca total e eficiência de uso da água (EUA) para os referidos parâmetros produtivos.

TABELA 2. Biomassas frescas totais, secas totais e eficiências de usos da água (EUA) nas produções biomassa fresca total e seca total de plantas de milho em condições de sequeiro sob técnicas de otimização da água no solo. Iguatu, CE

Valores médios	Biomassa fresca total	Biomassa seca total	EUA Biomassa fresca total	EUA Biomassa seca total
	(g planta ⁻¹)	(g planta ⁻¹)	(g planta ⁻¹ mm ⁻¹)	(g planta ⁻¹ mm ⁻¹)
	693,87	241,69	1,74	0,61

Murga-Orillo e Araújo et al. (2018) examinaram o impacto da cobertura morta na eficiência do uso da água no cultivo de milho no cerrado. Os autores relataram que a utilização de cobertura morta resultou em uma maior eficiência no uso da água (EUAg), com valores de 1,77 kg m⁻³ para solo com cobertura e 1,65 kg m⁻³ para solo sem cobertura.

CONCLUSÕES: A adoção de matéria orgânica, hidrogel ou cobertura morta não demonstrou impacto significativo na produção de biomassa fresca e seca das plantas de milho, nem resultou em modificações na eficiência de uso da água pela cultura. As técnicas de otimização da água no solo influenciam o teor de água das plantas, sendo que a aplicação de matéria orgânica ao solo demonstrou contribuir para um aumento no grau de hidratação das plantas de milho.

REFERÊNCIAS:

AQUINO, A. B. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará.** Fortaleza: UFC, 1993.

ARAÚJO, M. A. et al. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso)**, v. 28, n. 2, p. 337–345, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/mff5y8xXY3tQ3cJHnL6KbXH/#>>. Acesso em: 08 abr. 2024.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 5 Safra 2023/2024. ISSN: 2318-3764 **Boletim de Monitoramento Agrícola**, Brasília, v. 13, n. 03, Mar., 2024, p. 1-18. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/monitoramento-agricola>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; GONTIJO NETO, M. M. **Milho para Silagem.** EMBRAPA (2021). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-para-silagem>>. Acesso em: 8 abr. 2024.

FRANCHINI, J. C. et al. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca.** Londrina: Embrapa Soja, 2009.

KAEWPIROM, S.; SIRIDECH, B. Electrical response characterisation of poly (*Ethylene glycol*) macromer (PEGM)/chitosan hydrogels in NaCl. **Jornal Europeu de Polímeros** **42(7):1609-**(2006). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/222015653_Electrical_response_characterisation_of_polyethylene_glycol_macromer_PEGMchitosan_hydrogels_in_NaCl_solution>. Acesso em: 10 abr. 2024.

LARA, R. F. de et al. Resposta da soja a ausência e a presença de cobertura morta. **Seven Editora** (2023). Disponível em: <<http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1769>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

MACÊDO, A. J. da S. et al. Potencialidades e limitações de plantas forrageiras para ensilagem: Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 2, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55811/1/2019_art_ajsmacedo.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.

MURGA-ORILLO, H.; ARAÚJO, W. et al. Influência da cobertura morta na evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência de uso de água do milho cultivado em cerrado. **IRRIGA**, v. 21, n. 2, p. 352, 2018. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2142>. Acesso em: 11 abr. 2024

SCHULER, E. D.; CAVICHIOLI, F. A. Viabilidade de silagem de milho para o gado leiteiro. **Interface Tecnológica (Impresso)**, v. 18, n. 1, p. 265–275, 2021. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1095>>. Acesso em: 10 abr. 2024.