

BALANÇO HÍDRICO DO MILHO-VERDE EM SEQUEIRO SOB ESTRATÉGIAS POTENCIALIZADORAS DA RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

**MARIA FERNANDA DA SILVA VIEIRA¹, MARISA PORFÍRIO GOMES SOARES²,
HELANIO GOMES DE SOUSA², BEATRIZ ANGELIM DE OLIVEIRA², THIAGO
BEZERRA DOS SANTOS², ALEXANDRE REUBER ALMEIDA DA SILVA³**

¹ Discente em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, maria.fernanda.silva07@aluno.ifce.edu.br

² Discente em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

³ Docente Dr. em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

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

RESUMO: O estudo teve como objetivo realizar o balanço hídrico do solo durante o cultivo de milho-verde e estimar a evapotranspiração da cultura em condições de sequeiro, utilizando técnicas de manejo reconhecidas por sua capacidade de aumentar a retenção e disponibilidade de água no solo, na região de Iguatu, CE. O experimento foi conduzido entre março e maio de 2023, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *campus* Iguatu, utilizando o híbrido PR27D28. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com uma testemunha e três tratamentos: aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. O esterco bovino curtido foi utilizado como matéria orgânica, o produto comercial FORTHGEL® como hidrogel e a maravalha como cobertura morta. O balanço hídrico foi calculado para os quatro tratamentos, considerando o perfil de solo de 0 a 40 cm, em cinco subperíodos de 14 dias. Os resultados indicaram que a evapotranspiração das plantas de milho-verde correlacionou-se estreitamente com a disponibilidade hídrica do solo devido à precipitação. Além disso, a aplicação dos condicionadores de solo não teve efeitos significativos na taxa de evapotranspiração ao longo do ciclo de cultivo do milho-verde.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura morta, matéria orgânica, hidrogel.

BALANCE WATER BALANCE OF GREEN CORN IN RAINFOLD UNDER STRATEGIES TO ENHANCE WATER RETENTION IN THE SOIL

ABSTRACT: The study aimed to carry out the soil water balance during the cultivation of green corn and estimate the crop's evapotranspiration under rainfed conditions, using management techniques recognized for their ability to increase water retention and availability in the soil, in the region. from Iguatu, CE. The experiment was conducted between March and May 2023, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará (IFCE) - Iguatu campus, using the PR27D28 hybrid. The experimental design was randomized blocks, with a control and three treatments: application of organic matter, hydrogel and mulch. Tanned cattle manure was used as organic matter, the commercial product FORTHGEL® as hydrogel and wood shavings as mulch. The water balance was calculated for the four treatments, considering the soil profile from 0 to 40 cm, in five sub-periods of 14 days. The results indicated that the evapotranspiration of corn plants closely correlated with soil water availability due to precipitation. Furthermore, the application of soil conditioners did not have significant effects on the evapotranspiration rate throughout the corn cultivation cycle.

KEYWORDS: mulch, organic matter, hydrogel.

INTRODUÇÃO: Na região semiárida do Nordeste, a agricultura enfrenta um desafio crucial devido à escassez de água, o que impacta significativamente a estabilidade das colheitas ao longo do tempo, especialmente devido à imprevisibilidade climática característica da região. Apesar da vital importância da água para o desenvolvimento agrícola, a pesquisa sobre o balanço hídrico do solo é ainda incipiente, com um enfoque predominante em técnicas de irrigação, deixando lacunas significativas em relação ao entendimento dos processos em condições de sequeiro (Antonino *et al.*, 2000). A evapotranspiração (ET) é reconhecida como um parâmetro essencial no ciclo hidrológico e na estimativa das necessidades hídricas das culturas, sendo definida como o processo dinâmico de variação do estado físico da água, resultante da evaporação do solo e da transpiração das plantas (Alencar *et al.*, 2011; Raziei; Pereira, 2013). Estratégias como a aplicação de cobertura morta (Carvalho *et al.*, 2018), adição de matéria orgânica (Catuchi *et al.*, 2016) e o uso de polímeros hidroretentores (Mendonça *et al.*, 2013) têm sido investigadas como meios de melhorar a retenção e disponibilidade de água no solo (Klein; Klein, 2015). Apesar de seus potenciais benefícios, a eficácia dessas técnicas em condições semiáridas ainda requer uma compreensão mais aprofundada, especialmente em cultivos em sequeiro de importância econômica como o milho-verde. O milho é uma cultura amplamente cultivada em todo o país e de relevância socioeconômica considerável, sendo comumente cultivado em sequeiro na região semiárida brasileira (Borges *et al.*, 2014). Assim, objetivou-se, proceder o balanço hídrico do solo e estimar a evapotranspiração do milho-verde em condições de sequeiro, utilizando técnicas reconhecidas na literatura por suas capacidades de melhorar a retenção e a disponibilidade hídrica do solo, nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS: O cultivo experimental do milho foi realizado entre os meses de março e maio de 2023, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *campus* Iguatu, que possui clima do tipo BSw'h', no sistema Koppen, denominado Semiárido quente, em um solo cujas classes texturais enquadram-se como areia franca e franco arenoso, nas camadas de 0 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente. O estudo experimental foi conduzido sob delineamento estatístico de blocos ao acaso, sendo composto pela testemunha e por três tratamentos, divididos entre aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. Como matéria orgânica foi adotado o esterco bovino curtido, que foi aplicado em uma única dosagem e incorporado no sulco de plantio, sendo aplicado o equivalente a 8 litros por metro linear. Nos tratamentos que receberam 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, o qual foi aplicado no sulco de plantio, na dose de 2 litros por metro linear. Como cobertura morta foi utilizada a maravalha (raspas da madeira), utilizando-se camadas uniformes, distribuídas de maneira que o solo ficasse totalmente coberto durante todo o ciclo. Foram utilizadas sementes de milho, híbrido PR27D28, as quais foram semeadas no espaçamento de 0,75m entre fileiras e 0,20 m entre plantas. A adubação foi baseada na análise de fertilidade do solo, em consonância com as recomendações de Aquino *et al.* (1993). Cada unidade experimental foi constituída por 3 fileiras de plantio, cujo comprimento foi de 5 m, sendo a fileira central considerada útil e as demais bordaduras. Foram procedidos todos os tratos culturais e fitossanitários necessários. O cálculo do balanço hídrico foi realizado para os quatro tratamentos, levando em conta o perfil de solo investigado (0 - 40 cm), seguindo a metodologia estabelecida por Bernardo *et al.* (2019). Para isso, os 70 dias do estudo, compreendidos entre 17 de março e 26 de maio de 2023, foram divididos em cinco subperíodos de 14 dias. Realizou-se análise de variância em parcelas subdividas, sendo as subparcelas os subperíodos de avaliação, seguida pela comparação das médias através do teste de Tukey com um nível de significância de 5%, utilizando o software estatístico Assisat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados obtidos para a precipitação efetiva do período experimental mostram que a precipitação efetiva foi de 318 mm, sendo distribuídas de forma irregular ao longo do ciclo cultural (Figura 1A). Segundo a Embrapa (2004), o milho necessita de no mínimo 350 a 500 mm de chuva por ciclo. Dessa forma, em estágios específicos do desenvolvimento, denota-se que o a cultura esteve sobre os efeitos do déficit hídrico, principalmente dos 28 aos 42 dias após a semeadura (DAS). De acordo com Bergamaschi *et al.* (2006), a necessidade hídrica do milho varia de 200 a 400 mm para o ciclo completo, dessa forma o valor precipitado não se encontra abaixo do valor mínimo esperado para a cultura para os autores supracitados. Porém, para se alcançar um alto valor de produção se faz necessário uma boa disponibilidade de água.

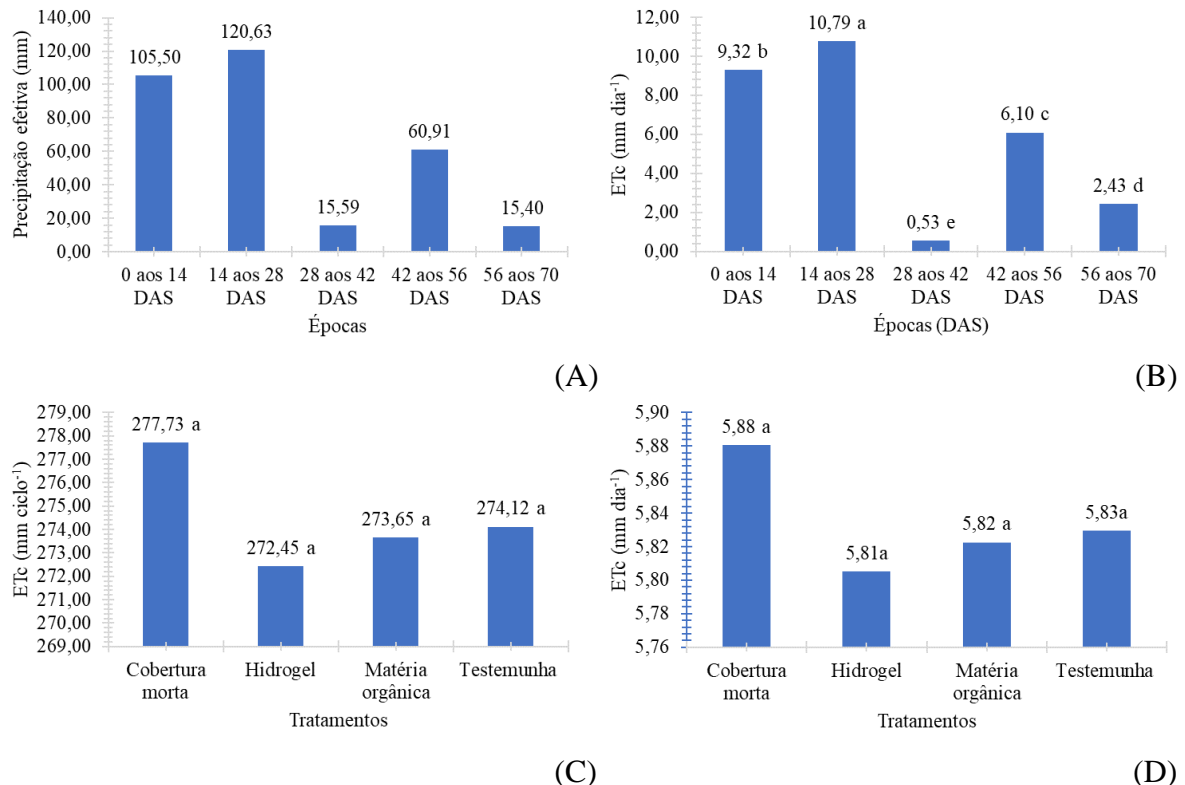


FIGURA 1. Precipitação efetiva durante os subperíodos do desenvolvimento (A), evapotranspiração média diária em função dos subperíodos do desenvolvimento (B), evapotranspiração total acumulada (C) e evapotranspiração média diária (D) em função da adoção de cobertura morta, do hidrogel, da matéria orgânica em comparação com a testemunha (controle) de plantas de milho-verde cultivadas em regime de sequeiro. Iguatu, CE.

Os valores de evapotranspiração obtidos no experimento não diferiram estatisticamente, reagindo de forma semelhante ao que foi precipitado no período de cada análise (Figura 1 B). Excetuando-se os valores denotados dentre os 28 e os 42 (DAS) e dos 56 aos 70 (DAS), que reagiram de forma contrária ao precipitado. Resultados semelhantes foram encontrados por Antonino *et al.* (2000), que observaram uma coerência significativa entre os dados de evapotranspiração e precipitação em plantações de milho sob condições de sequeiro. A necessidade hídrica das culturas é a quantidade de água por ela requerida, em determinado período do seu ciclo fenológico, sem limitar seu crescimento e os demais parâmetros de desenvolvimento, nas condições climáticas locais, ou seja, é a quantidade de água necessária para atender a evapotranspiração da cultura (FREITAS, 2018). Os dados com relação aos tratamentos aplicados em campo não se diferem estatisticamente, apresentando quantidades semelhantes de evapotranspiração total (Figura 1C) e diária (Figura 1D) para a cultura do

milho. Apesar de não existir diferenças estatísticas, em termos absolutos, denota-se que o tratamento que mais se destacou em quantidade de evapotranspiração diária foi a cobertura morta. Em contrapartida, o que apresentou menor resultado foi o hidrogel. Resultados semelhantes foram encontrados por Borges *et al.* (2014), que observaram que o cultivo de milho com cobertura morta reduziu efetivamente as perdas de água em comparação com o solo sem cobertura, favorecendo um melhor aproveitamento da água da chuva. Os autores destacaram que a presença da cobertura morta facilitou a infiltração da água no solo, além de reduzir as perdas por evaporação. Segundo Navroski (2014), a eficiência do hidrogel pode sofrer interferência por uma série de fatores, sendo os mais limitantes a disponibilidade de água no solo e sua densidade, o que pode fazer o uso do hidrogel não apresentar significância.

CONCLUSÕES: A evapotranspiração das plantas de milho-verde evidenciou uma estreita correlação com a disponibilidade hídrica do solo advinda da precipitação. Ademais, constatou-se que a aplicação de condicionadores com propriedades de retenção de água no solo, tais como cobertura morta, hidrogel e matéria orgânica, não apresentou efeitos significativos sobre a taxa de evapotranspiração ao longo do ciclo de cultivo do milho-verde.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L.P. *et al.* Avaliação de métodos de estimativa da evapotranspiração de referência para três localidades no Norte de Minas Gerais. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.19, p.437-449, 2011.
- ANTONINO, A. C. D. *et al.* Balanço hídrico em solo com cultivo de subsistência no semi-árido do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, p. 29-34, 2000.
- AQUINO, A. B. *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993.
- BERGAMASCHI, H. *et al.* Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.2, p.243-249. 2006.
- BERNARDO, S. *et al.* **Manual de Irrigação**. 9. ed. Viçosa: Editora UFV, 2019. 545 p.
- BORGES, T.K.S. *et al.* Influência de práticas conservacionistas na umidade do solo e no cultivo do milho (*Zea mays* L.), no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.38, p.1862-1873, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000600021>.
- CATUCHI, T. A. *et al.* Desempenho produtivo da cultura da soja em razão da aplicação de ácido húmico e fúlvico na sementeira e via foliar. **Colloquium Agrariae**, v.12, n. Especial, p.36-42, 2016.
- EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura do milho**. Brasília: Embrapa/Sede, 2004. 78 p.
- FREITAS, PSL *et al.* Manejo de água. BRANDÃO FILHO, JUT, FREITAS, PSL, BERIAN, LOS, GOTO, R. **comps. Hortaliças-fruto**, p. 163-208, 2018.
- KLEIN, C.; KLEIN A. V. Estratégias para Potencializar a Retenção e Disponibilidade de Água no Solo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – ReGet**, v.9, n. 1, jan.- abr. p.21-29, 2015.
- MENDONÇA, T. G. *et al.* Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 87-92, 2013.
- NAVROSKI, M. C. *et al.* Influência do hidrogel no crescimento e no teor de nutrientes das mudas de *Eucalyptus dunnii*. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n.2, p. 315-328, out. 2014.
- RAZIEI, T.; PEREIRA, L.S. Estimation of ETo with Hargreaves-Samani and FAO-PM temperature methods for a wide range of climates in Iran. **Agricultural Water Management**, v.121, p.1-18, 2013. DOI: 10.1016/j.agwat.2012.12.019.