

## PRODUTIVIDADE DO MILHO-VERDE EM SEQUEIRO EM FUNÇÃO DE CONDICIONADORES PARA APRIMORAMENTO DA RETENÇÃO HÍDRICA DO SOLO

FRANCISCA PRISCILA DE LIMA PINHEIRO<sup>1</sup>, VANDERSON CARDOSO DE  
LIMA<sup>2</sup>, MARIA MARILENE DE SOUZA PEREIRA<sup>3</sup>, GUILHERME OLIVEIRA DE  
LIMA<sup>4</sup>, FABIOLA ALMEIDA DOS SANTOS<sup>5</sup>, ALEXANDRE REUBER ALMEIDA  
DA SILVA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*, francisca.priscila07@aluno.ifce.edu.br

<sup>2</sup>Licenciado em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*.

<sup>3</sup>Estudante de Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*.

<sup>4</sup>Estudante de Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*.

<sup>5</sup>Estudante de Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*.

<sup>6</sup>Professor, Dr. em Eng. Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – (IFCE) - *Campus Iguatu*.

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

**RESUMO:** A adição de condicionadores ao solo tem se destacado por aumentar a produção e a eficiência no uso da água em cultivos no semiárido. O estudo visou avaliar o potencial de condicionadores de solo, na melhoria da produtividade do milho-verde em condições de sequeiro. O cultivo do milho, híbrido PR27D28, foi conduzido no período de março a maio de 2023, na área experimental do Instituto Federal do Ceará (IFCE), no município de Iguatu, Ceará. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto pela testemunha e três tratamentos: aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. Evidenciou-se que o uso de condicionadores de solo, como a matéria orgânica, resultou em um aumento nos componentes de produção, na produtividade e na eficiência de uso da água do milho-verde. Em contrapartida, o hidrogel não demonstrou ser tão eficaz quanto a matéria orgânica. A cobertura morta também exerceu impactos positivos, embora tenha sido menos eficaz do que a matéria orgânica. É recomendável adicionar matéria orgânica ao solo como estratégia para melhorar a retenção de água, aumentar a produtividade e otimizar o uso da água na produção de milho-verde em condições de sequeiro, nas condições da pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** eficiência no uso da água, manejo do solo e *Zea mays* L.

## PRODUCTIVITY OF GREEN CORN IN RAINFOLDING USING CONDITIONERS TO IMPROVE SOIL WATER RETENTION

**ABSTRACT:** The addition of conditioners to the soil has been known to increase production and efficiency in the use of water in crops in the semi-arid region. The study aims to evaluate the potential of soil conditioners in improving green corn productivity under rainfed conditions. The cultivation of corn, hybrid PR27D28, was extended from March to May 2023, in the experimental area of the Federal Institute of Ceará (IFCE), in the municipality of Iguatu, Ceará. The experimental design adopted was randomized blocks, consisting of a control and three treatments: application of organic matter, hydrogel and mulch. It was evident that the use of soil conditioners, such as organic matter, resulted in an increase in the production components, productivity and water use efficiency of green corn. On the other hand, the hydrogel is not as effective as organic matter. Mulch also has positive effects, although it was less effective than organic matter. It is necessary to add organic matter to the

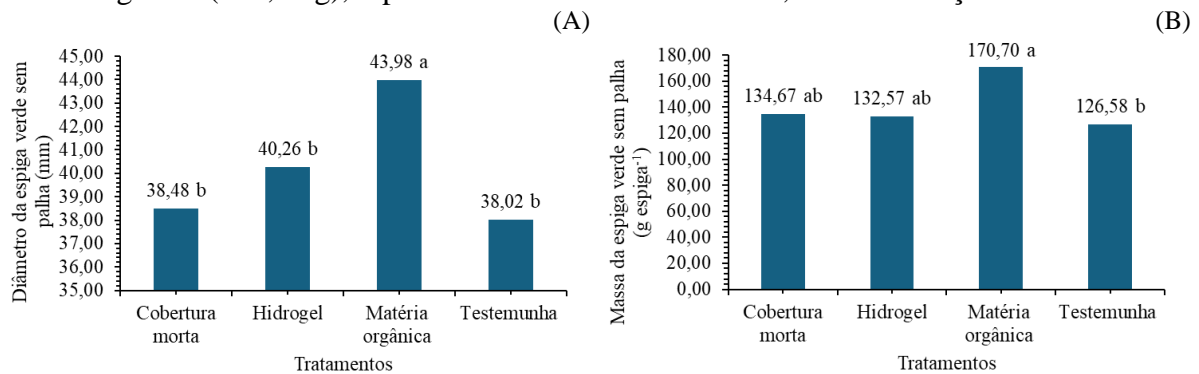
soil as a strategy to improve water retention, increase productivity and improve the use of water in green corn production under rainfed conditions, under the research conditions.

**KEYWORDS:** efficiency in water use, soil management and *Zea mays* L.

**INTRODUÇÃO:** A região nordeste do Brasil enfrenta dificuldades, com produtividade de milho abaixo da média nacional devido principalmente as condições climáticas adversas (CONTINI et al., 2019). No entanto, várias estratégias de manejo têm sido desenvolvidas para otimizar o uso da água na agricultura, e entre essas estratégias destaca-se o uso de condicionadores de solo. Uma possível solução para os produtores da região é o uso de cobertura morta, devido à sua disponibilidade e baixo custo, além de contribuir para o controle de plantas invasoras e para a produtividade (BASTOS; MONTEIRO, 2017). O esterco bovino, além de fornecer nutrientes, pode melhorar atributos químicos e físicos do solo, como aeração e friabilidade, e contribuir significativamente para a troca catiônica (SILVA, 2018; NORONHA, 2000). Por sua vez, o hidrogel, um produto hidrofílico, tem a capacidade de absorver e reter grandes quantidades de água, atuando como reserva para as plantas (MEWS et al., 2015). Estudos indicam que o impacto na produtividade de grãos de milho devido à presença ou ausência do hidrogel é relativamente pequeno (MAMANN, 2021). No entanto, há uma carência de pesquisas abordando o uso de condicionadores de solo em condições de sequeiro em regiões áridas e semiáridas, especialmente direcionadas à cultura do milho verde. Considerando o exposto, este estudo tem como objetivo avaliar o potencial de condicionadores de solo, como matéria orgânica, cobertura morta e hidrogel, para otimizar a produtividade da cultura do milho-verde em condições de sequeiro, nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, Ceará.

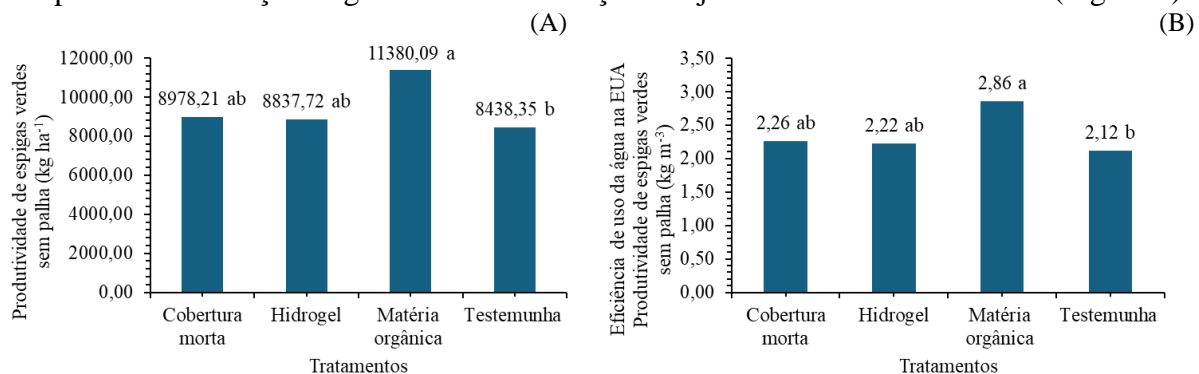
**MATERIAL E MÉTODOS:** O cultivo do milho foi conduzido no período de março a maio de 2023, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *campus* Iguatu, localizado em uma região de clima do tipo BSw'h', segundo a classificação de Köppen, caracterizada como Semiárido Quente. O solo utilizado apresenta classes texturais de areia franca e franco arenoso, nas camadas de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade, respectivamente. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto pela testemunha e três tratamentos distintos: aplicação de matéria orgânica, hidrogel e cobertura morta. A matéria orgânica utilizada foi o esterco bovino curtido, aplicado em dose única e incorporado no sulco de plantio, na proporção de 8 litros por metro linear. Para os tratamentos com hidrogel, foi utilizado o produto comercial FORTHGEL®, na dosagem de 4 g L<sup>-1</sup> de água para hidratação, conforme instruções do fabricante, aplicado no sulco de plantio a uma taxa de 2 litros por metro linear. A cobertura morta consistiu em 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 consistiu em 3 fileiras de plantio, com comprimento de 5 m cada, sendo considerada a fileira central como útil e as demais como bordaduras. Foram realizados todos os tratos culturais e medidas fitossanitárias necessárias. As espigas foram colhidas aos 70 dias após a semeadura (estádio leitoso) e submetidas à avaliação do comprimento, diâmetro e massa da espiga verde sem palha, além da produtividade e eficiência de uso da água na produtividade das espigas verdes sem palha; calculada como a relação entre a produtividade das espigas verdes sem palha e a precipitação total durante o período de cultivo. A análise estatística foi realizada através de análise de variância seguida pela comparação das médias utilizando o teste de Tukey, com o auxílio do software estatístico Assisat.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os condicionadores de solo utilizados demonstraram efeitos estatisticamente significativos em vários dos componentes de produção e na produtividade da cultura do milho-verde (sem palha), incluindo o diâmetro da espiga ( $p \leq 0,01$ ), a massa da espiga ( $p \leq 0,05$ ), a produtividade das espigas ( $p \leq 0,05$ ) e a eficiência no uso da água para a produtividade das espigas ( $p \leq 0,05$ ). No entanto, não houve impacto significativo no comprimento da espiga, conforme indicado pelo teste F (dados não apresentados). Todavia, a média desse último componente de produção atingiu 16,21 cm entre os tratamentos, excedendo o limite mínimo comercial de 15 cm estabelecido para as espigas de milho-verde, conforme Moreira et al. (2010). Em relação ao diâmetro da espiga verde sem palha (DEVSP), observa-se um destaque estatístico da matéria orgânica em relação aos demais tratamentos aplicados (Figura 1A), atingindo um valor máximo de 43,98 mm, o que representa um aumento de 15,68% em comparação com a testemunha. Segundo Silva (2018), o uso do esterco bovino resultou em um aumento médio na produtividade de grãos de milho de 59% ao longo dos anos de aplicação. Quanto à massa da espiga verde sem palha (MEVSP) (Figura 1B), observa-se que a testemunha apresentou o menor valor (126,58 g), enquanto os demais tratamentos obtiveram resultados mais satisfatórios, com destaque também para a matéria orgânica (170,70 g), representando um aumento de 34,86% em relação à testemunha.



**Figura 1.** Diâmetro da espiga verde sem palha – DEVSP, em mm (A) e massa da espiga verde sem palha – MEVSP, em g espiga<sup>-1</sup> (B) da cultura do milho-verde cultivado em regime de sequeiro, em função de condicionadores para aprimoramento da retenção hídrica do solo em Iguatu, Ceará. As médias seguidas de letras iguais (DEVSP: DMS = 3.58685 mm) e (MEVSP: DMS = 40.31224 g espiga<sup>-1</sup>), não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Para a produtividade de espigas verdes sem palha (PEVSP) (Figura 2A) e a eficiência de uso da água na produtividade de espigas verdes sem palha ( $EUA_{PEVSP}$ ) (Figura 2B), os resultados não apresentam variações significativas em relação aos já discutidos anteriormente (Figura 1).



**Figura 2.** Produtividade de espigas verdes sem palha – PEVSP, em kg ha<sup>-1</sup> (A) e eficiência de uso da água na produtividade de espigas verdes sem palha -  $EUA_{PEVSP}$ , em kg m<sup>-3</sup> da cultura do milho-verde cultivado em regime de sequeiro, em função de condicionadores para aprimoramento da retenção do solo em Iguatu, Ceará. As médias seguidas de letras iguais (PEVSP: DMS = 40.31224 kg ha<sup>-1</sup>) e ( $EUA_{PEVSP}$ : DMS = 2687.48200 kg m<sup>-3</sup>), não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A matéria orgânica lidera a PEVSP (Figura 2A), alcançando um valor médio de 11.380,09 kg ha<sup>-1</sup>, porém não há diferença estatisticamente significativa em comparação com os resultados da cobertura morta e do hidrogel. A única diferença significativa ocorre em relação à testemunha (8.438,35 kg ha<sup>-1</sup>), cujo valor médio é inferior em 25,85%. O mesmo padrão é observado na EUA<sub>PEVSP</sub> (Figura 2B), indicando que a máxima eficiência no uso da água na produtividade foi alcançada com a adoção da matéria orgânica (2,86 kg m<sup>-3</sup>). Embora a cobertura com serragem no solo tenha se mostrado inferior apenas à matéria orgânica, o estudo de Bastos e Monteiro (2017) concluiu que o uso de serragem como cobertura morta prejudicou a produtividade da rúcula, resultando em temperaturas mais elevadas. Em relação ao hidrogel, este se posicionou abaixo da matéria orgânica em todos os atributos analisados, porém, acima da testemunha. Conforme Mamann (2021), a máxima eficiência técnica do uso do hidrogel foi observada com 57 e 58 kg ha<sup>-1</sup> no sistema soja/trigo e milho/trigo, respectivamente, independentemente do ano agrícola. Contudo, este estudo não endossa o uso do hidrogel, pois não demonstrou alterações expressivas nos indicadores de produtividade.

**CONCLUSÃO:** O uso de condicionadores de solo, como a matéria orgânica, resultou em um aumento nos componentes de produção, na produtividade e na eficiência de uso da água do milho-verde em regime de sequeiro. Por outro lado, o hidrogel não demonstrou ser tão eficaz quanto a matéria orgânica. A cobertura morta também teve impactos positivos, embora tenha sido menos eficaz do que a matéria orgânica. É recomendável adicionar matéria orgânica ao solo como estratégia para melhorar a retenção de água, aumentar a produtividade e otimizar o uso da água na produção de milho-verde em condições de sequeiro.

#### **REFERÊNCIAS:**

- AQUINO, A. B. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993.
- BASTOS, C. P.; MONTEIRO, C. J. S. **Produção de rúcula em diferentes coberturas mortas nas condições edafoclimáticas de Paragominas-PA**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal Rural da Amazônia. Paragominas, 2017.
- CONTINI, E. et al. **Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos**. Embrapa, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2024.
- MAMANN, Â. T. W. **Modelagem matemática da eficiência de absorção do nitrogênio a partir do uso do hidrogel sobre a produtividade e qualidade de grãos em trigo**. Tese (Doutora em Modelagem Matemática) - Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul. Ijuí, 2021.
- MEWS, C.L. et al. Effect of hydrogel and urea on the seedling production of *Handroanthus ochraceus* (Cham) Mattos. **Floresta e Ambiente**, 22(1), 107-116. DOI: 10.1590/2179-8087.080814, 2015.
- MOREIRA, J. N. et al. Effect of detasseling on baby corn, green ear and grain yield of two maize hybrids. **Horticultura Brasileira**, 28, 406-411. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000400005>. 2010.
- NORONHA, M. A. S. **Níveis de água disponível e doses de esterco bovino sobre o rendimento e qualidade do feijão-vagem**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB: UFPB/CCA, 2000. 76p.
- SILVA, M. S. **Efeitos de esterco bovino em atributos químicos e físicos do solo, produtividade de milho e créditos de nitrogênio**. Tese (Doutor em Agronomia) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Jaboticabal, 2018.