

## IMPACTO DA REPOSIÇÃO HÍDRICA DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA INFLORESCÊNCIA DO BRÓCOLIS

Lorena Macedo Bernardino (PIBIC/CNPq), Kauan Batista dos Santos (PIBIC/CNPq), Daniele de Souza Terassi (co-orientadora), Gustavo Soares Wenneck, Roberto Rezende (Orientador). E-mail: rrezende@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR

**Ciências agrárias / Engenharia agrícola**

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea*; irrigação; evapotranspiração.

### RESUMO

O manejo da água na agricultura afeta diretamente no desenvolvimento das plantas, em especial às hortaliças que apresentam maior sensibilidade ao estresse hídrico. O estudo teve como objetivo analisar os impactos de distintos níveis de reposição hídrica na cultura do brócolis. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, no município de Maringá-PR. Foi adotado delineamento em blocos ao acaso, com quatro níveis de reposição hídrica (55, 70, 85 e 100% da evapotranspiração da cultura - ETC) e quatro repetições. A diferenciação das lâminas de irrigação foi imposta a partir do momento de aparecimento da inflorescência. Foram avaliados

### INTRODUÇÃO

O brócolis (*Brassica oleracea var. italica*), pertencente à família Brassicaceae, é um vegetal popularmente conhecido e rico em nutrientes essenciais, como fibras, vitamina C e proteínas. No entanto, a cultura requer uma quantidade significativa de água para alcançar uma alta produtividade e qualidade do produto final, especialmente durante a formação da inflorescência (SCHIAVON et al., 2015).

A escassez de água durante o crescimento pode impactar negativamente o rendimento e a qualidade da cultura, entretanto, também pode provocar respostas positivas nas plantas, desencadeando mecanismos adaptativos que promovem sua sobrevivência e resistência a condições desfavoráveis. Estudos têm demonstrado que uma exposição controlada ao estresse hídrico pode resultar em respostas fisiológicas e bioquímicas benéficas, incluindo o aumento da eficiência no uso da água e o fortalecimento do sistema radicular.

De acordo com MARENCO & LOPES (2005), a água é essencial para manter a estrutura e a atividade das células, tecidos e órgãos das plantas. A necessidade de água em uma cultura se refere à quantidade necessária para atender às demandas das plantas durante todo o seu ciclo, garantindo um crescimento saudável e produtivo. Isso varia conforme a espécie da planta, a fase de desenvolvimento, as

condições climáticas, o tipo de solo e as práticas de manejo empregadas. Uma determinação precisa é essencial para gerenciar a água na agricultura. Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é analisar os impactos de distintos níveis de reposição hídrica na cultura do brócolis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Centro Técnico de Irrigação (CTI), pertencente ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá- PR. O cultivo foi realizado em ambiente protegido com o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro níveis de reposição hídrica (55, 70, 85 e 100% da evapotranspiração da cultura - ETC) e quatro repetições.

Na implantação da cultura foi aplicado 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (ureia), 200 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo (superfosfato triplo) e 120 kg ha<sup>-1</sup> de potássio (cloreto de potássio) no solo. As mudas foram produzidas em bandejas utilizando um substrato comercial. A cultivar selecionada foi o híbrido BRO 68 da Syngenta, conhecido por apresentar a inflorescência como a principal parte colhida. O transplante das mudas foi realizado quando alcançaram o estágio de três a quatro folhas. As parcelas foram compostas por seis plantas espaçadas com 0,5 m entre si.

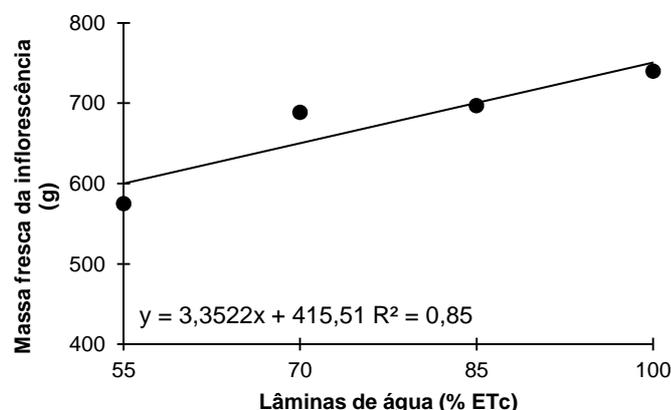
Para reposição hídrica, foi utilizado sistema de irrigação por gotejamento com 10 gotejadores, com vazão de 4 L h<sup>-1</sup>, dispostos a intervalos de 0,25 m e sob uma pressão de 10 metros de coluna d'água (m.c.a). O fornecimento hídrico baseou-se nas condições climáticas e na evapotranspiração da cultura (ETC), cujo cálculo foi executado por meio da Equação da ETC.

A evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) foi calculada usando o método Penman-Monteith, estabelecido pela FAO, e os dados climáticos necessários, foram obtidos por meio de uma estação meteorológica automática localizada no centro da área protegida. As irrigações foram programadas para as segundas, quartas e sextas-feiras, iniciando às 8:00 horas. A diferenciação na lâmina de irrigação foi realizado a partir da inflorescência até a colheita.

Ao término do ciclo da cultura, quando as inflorescências estavam bem desenvolvidas de acordo com o padrão da cultivar, as plantas foram cortadas ao nível do solo e encaminhadas ao laboratório para avaliação. Foi determinado a massa fresca das inflorescências em balança analítica, o número de folhas por contagem, a área foliar foi determinada usando o equipamento LI-COR modelo LI-3100. A produtividade da água foi determinada pela relação do rendimento (massa fresca da inflorescência) e volume de água utilizado no ciclo. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável massa fresca da inflorescência foi influenciada pelas lâminas de água, sendo possível ajustar modelo de regressão linear crescente, significativo ao nível de 5% de probabilidade, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1.** Massa fresca da inflorescência do brócolis em função das lâminas de água

A diferenciação das lâminas ocorreu somente no último estágio da cultura, e com isso proporcionou um crescimento linear da massa fresca da inflorescência, ou seja, a cultura do brócolis mostrou-se dependente de um manejo correto da irrigação. Além disso a figura mostra que os déficits hídricos de 70% e 85% em relação à quantidade total (100%) resultaram em uma leve redução na massa fresca das inflorescências. Isso sugere que é possível ajustar a irrigação para economizar água sem prejudicar a área foliar, o número de folhas e a produtividade.

Segundo Taiz et al. (2017), o déficit hídrico geralmente tem efeitos negativos ao afetar processos fisiológicos, como a redução da área foliar, fechamento dos estômatos que resultam na diminuição da produção. No entanto, estudos científicos demonstram que ele pode induzir respostas adaptativas nas plantas, como o desenvolvimento de sistemas radiculares, maior eficiência na absorção de nutrientes e aumento da resistência ao estresse hídrico. Essas respostas variam entre as culturas e estágios de aplicação do estresse. Dessa forma, se mostra a importância de identificar o momento ideal que promove a economia de água sem comprometer drasticamente a produtividade.

**Tabela 1.** Área foliar, número de folhas e produtividade da água.

Lâmina de água (% ETc)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Número de folhas	Produtividade da água (g L <sup>-1</sup> )
55	1986,98	20	25,37
70	2101,80	21	28,77
85	2115,41	21	27,64
100	2148,69	21	27,93

Na tabela acima é perceptível que apesar da diferenciação das lâminas, não houve redução significativa nas variáveis analisadas, mostrando uma alternativa que promove a economia da água na agricultura, sem prejudicar a qualidade e a produtividade da cultura estudada.

A produtividade da água pode ser definida como a proporção de água utilizada (absorvida), que é consumida pela cultura (GLEICK, CHRISTIAN-SMITH e COOLEY, 2011). Diversos estudos na área de agronomia têm abordado estratégias e técnicas para melhorar a produtividade da água na agricultura. No cultivo de brócolis é um fator importante a ser considerado, uma vez que a cultura requer uma

quantidade adequada de água para um crescimento e desenvolvimento. A literatura científica nessa área é vasta e continua a evoluir à medida que novas técnicas e tecnologias são desenvolvidas para otimizar o uso da água na produção agrícola. A promoção de práticas sustentáveis de manejo da água é essencial para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e escassez hídrica crescente.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o déficit hídrico não teve um impacto significativo na produção final do brócolis. Embora as plantas que tenham enfrentado um estresse hídrico moderado, conseguiram se adaptar e manter uma produção aceitável. Isso indica que o brócolis possui mecanismos de adaptação ao estresse hídrico devido às suas características fisiológicas e morfológicas.

No entanto, são necessários estudos adicionais para entender melhor como o brócolis responde ao estresse hídrico em diferentes estágios de crescimento e explorar estratégias de manejo agrônomo para otimizar o desempenho da cultura sob condições de escassez de água.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária, Universidade Estadual de Maringá e aos grupos de pesquisa CTI-UEM e NEPPA-UEM.

## REFERÊNCIAS

SCHIAVON, A. et al. **A cultura dos Brócolis**. 74. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. 153p.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 2005. 451 p.

TAIZ, L... [et al.]. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal** [recurso eletrônico] /; tradução: Alexandra Antunes Mastroberti ... et al.]; revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.

GLEICK, P. H.; CHRISTIAN-SMITH, J.; COOLEY, H. Water-use efficiency and productivity: rethinking the basin approach. **Water International**, v. 36, n. 7, 2011