

## EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DA COUVE-FLOR EM AMBIENTE PROTEGIDO

André Felipe Barion Alves Andrean<sup>1</sup>, Roberto Rezende<sup>2</sup>, Daniele de Souza Terassi<sup>3</sup>,  
Tiago Luan Hachmann<sup>4</sup>, Claudia Salim Lozano Menezes<sup>5</sup>, Daniel Nalin<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós graduando –Universidade Estadual de Maringá– UEM. andre\_andrian@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Orientador - Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Agronomia (DAG) e Pós graduação em Agronomia (PGA-UEM). rrezende@uem.br

<sup>3</sup>Pós graduanda - Universidade Estadual de Maringá – daniele\_terassi@hotmail.com

<sup>4</sup>Extensionista EMATER –PR – tiagohach@gmail.com

<sup>5</sup>Pós graduanda - Universidade Estadual de Maringá – claudia.lozano93@hotmail.com

<sup>6</sup>Graduando em Agronomia – bolsista PIBIC DAG – UEM danielnalin97@gmail.com

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar o consumo hídrico da couve-flor Viena classificado como híbrido meia estação. O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) na cidade de Maringá, estado do Paraná. A evapotranspiração da cultura foi medida com o auxílio de três lisímetros de lençol freático. O consumo de água da couve-flor do experimento foi de 214 mm. A maior demanda hídrica registrada ao longo do ciclo foi de 5,49 mm, sendo o estágio III, período de florescimento e desenvolvimento da inflorescência.

**PALAVRA-CHAVE:** irrigação; Brássica oleracea var. botrytis; Demanda hídrica.

### 1 INTRODUÇÃO

A adoção de novas tecnologias para o uso racional da água poderá contribuir para que ocorra uma redução em seu consumo. O método de microirrigação localizada é um exemplo, reduzindo drasticamente a perda da água por evaporação se comparado ao de aspersão (FRIZZONE et al. 2012) Neste sentido a evapotranspiração do sistema solo-planta-atmosfera passa ser peça chave para o uso consciente deste recurso.

A evapotranspiração da cultura (ETc) é um processo simultâneo de perda de água através da evaporação e transpiração, sem restrição hídrica e de nutrientes no solo, podendo ser medido direto ou indiretamente (ANDREAN, 2018). O método direto é realizado com uso de lisímetros que mede a evapotranspiração da planta ao longo do seu ciclo.

O lisímetro é um equipamento que permite medir a evapotranspiração da cultura partindo do princípio do consumo de água pelo sistema solo – planta, podendo ser aferido com a utilização de balança de pesagem ou de drenagem. Este último, a reposição de água ocorre à medida que o sistema demanda água, sendo este processo denominado de evapotranspiração.

O conhecimento em relação à evapotranspiração da cultura permite estabelecer períodos do ciclo que exigirão maiores demanda hídrica de acordo com as fases fisiológicas da cultura. Albuquerque (2010) define que uma cultura anual qualquer tem seu ciclo dividido em quatro fases, sendo: estágio inicial, estágio de desenvolvimento, florescimento e maturação, permitindo que seja suprida a necessidade hídrica em cada demanda do estágio fenológico.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo determinar o consumo de água e coeficiente da cultura da couve-flor nos diferentes estádios fenológicos, cultivada em ambiente protegido nas condições edafoclimáticas do município de Maringá-PR.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Centro Técnico de Irrigação (CTI), sendo uma unidade de ensino do Departamento de Agronomia da

Universidade Estadual de Maringá, na cidade de Maringá, estado do Paraná. Suas coordenadas são: latitude 23° 25' 57" S, longitude 51° 57' 08" W e altitude de 542 m.

A classificação climática, segundo Koppen, é do tipo Cfa, caracterizada como clima subtropical com média anual de precipitação de 1300 a 1600 mm, temperatura média de 20 a 22 °C (Alvares et al., 2014).

O solo classificado na área experimental é Nitossolo Vermelho distroférrico caracterizado por possuir horizonte B nítico, textura argilosa com presença de cerosidade (EMBRAPA SOLOS, 2013). Através de análise textural, a granulometria do solo em estudo é 122,6 g kg<sup>-1</sup> de areia, 120,6 g kg<sup>-1</sup> de silte, 756,8 g kg<sup>-1</sup> de argila e densidade média do solo de 1,34 mg m<sup>-3</sup> (TRINTINALHA, 2005).

Foram aplicados nitrogênio na forma de uréia, potássio na forma de cloreto de potássio e fósforo na forma de superfosfato simples. Na adubação de cobertura foi utilizado uréia e cloreto de potássio, aos 15, 30, 45 e 60 DAT (dias após o transplante), através da fertirrigação. No momento do transplantio, assim como aos 15 e 30 DAT, foi aplicado boro, via foliar, na forma de ácido bórico (1 g L<sup>-1</sup>). Também aos 15 DAT foi aplicado molibdênio, via foliar, na forma de molibdato de amônio na dose de 0,5 g L<sup>-1</sup>. As aplicações foliares foram realizadas ao final do dia.

Inicialmente, fez-se o preparo do solo com o auxílio de uma enxada rotativa mecanizada denominada de "Tobata", a uma profundidade de 0,30 m para descompactar o solo e incorporar o composto orgânico aplicado.

Após o revolvimento do solo com a "Tobata", foram construídos 24 canteiros com 0,45 m de largura e 6 m de comprimento. Posteriormente, sobre estes canteiros foram instalados as linhas laterais do sistema de microirrigação, contendo 12 gotejadores auto-compensante por linha lateral, espaçados 0,25 m com vazão de 4 L h<sup>-1</sup>, operando a uma pressão de 137 kPa.

Híbrido Viena possui boa tolerância a oscilações de temperatura, cabeça de coloração branca com médias de 18 a 24 cm de diâmetro com ciclo médio de 90-110 dias, sendo seu plantio indicado para os meses de junho, julho - agosto.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, sendo utilizado substrato comercial composto de casca de pinus e fibra de coco. A utilização do adubo foliar (Yogen) na dose de 1 g L<sup>-1</sup> foi necessária quando algumas mudas apresentavam coloração amarelada ainda na bandeja.

Após o surgimento da 4ª e 5ª folha, foi realizado o transplantio sendo condicionadas em espaçamentos de 0,5 m entre mudas e 0,6 m entre linhas, conduzidas sem nenhum tipo de cobertura vegetal ou outro material tipo mulching.

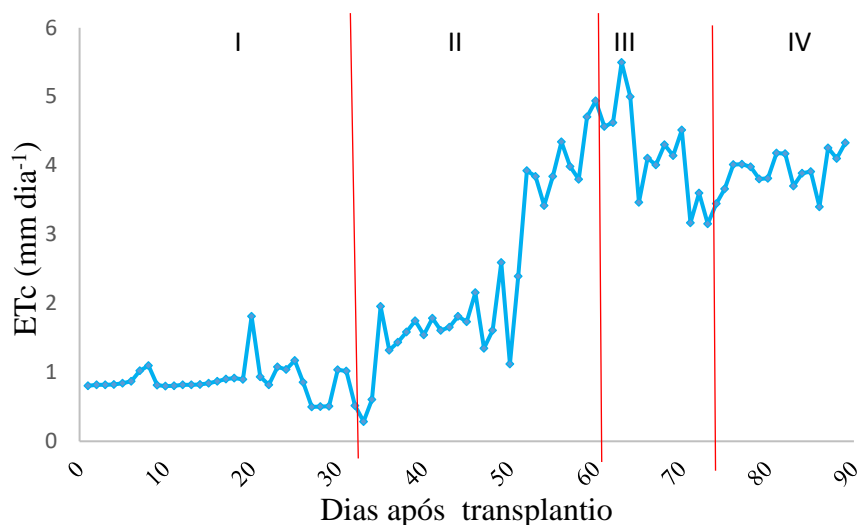
Para determinar a evapotranspiração da cultura (ETc) foram utilizados três lisímetros de lençol freático constante, instalados no interior do ambiente protegido. As caixas utilizadas para a composição dos lisímetros são de material de PVC de 380 L, com 1,05 m de diâmetro e 0,65 m de profundidade. Estes recipientes foram acomodados em trincheiras e antes da deposição do solo nas caixas, foram colocados ao fundo do recipiente 0,05 m de brita tipo 1 e uma manta geotêxtil com o objetivo de evitar a obstrução da entrada de água por partículas de solo. Por fim, o solo foi repostado no lisímetro, obedecendo ao perfil do solo da área.

Próximo à caixa de PVC, foi conectado um tanque intermediário de 200 mm de diâmetro e 80 cm de altura. Em seu interior havia um sistema de boia tipo "caixa d' água" e um sistema de alimentação de água, atendendo a demanda hídrica da planta na caixa enterrada ao solo. A quantidade de água repostada ao solo era regulada de acordo com o nível da boia contida no interior do tanque intermediário.

A irrigação era realizada todos os dias no período da manhã com base na média dos três lisímetros. A media era realizada com base na diferença na quantidade de água repostada ao sistema, portanto sendo considerado a água evapotranspirada do sistema.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os valores de  $ET_c$  (evapotranspiração da cultura) da cultura em estudo, variaram de 0,28 a 5,49  $\text{mm dia}^{-1}$ , podendo ser observado aos 33 DAT e o segundo aos 63 DAT (Figura 1).



**Figura 1:** Figura 6. Classificação dos estádios fenológico de acordo com os dias e demanda evapotranspirativa da cultura da couve-flor, Maringá – PR.

A  $ET_c$  média verificada para a cultura da couve-flor no experimento foi de 2,53  $\text{mm dia}^{-1}$ . Os maiores valores de  $ET_c$  verificado no decorrer do experimento foram entre o período 50 a 70 DAT, chegando ao valor máximo da  $ET_c$  de 5,49  $\text{mm dia}^{-1}$  e sua média foi de 214 mm.

As taxas evapotranspiratórias nos primeiros 20 DAT se mantiveram em torno de 1 a 1,8  $\text{mm dia}^{-1}$ . Neste período pode ocorrer a adaptação da planta ao ambiente, em que as raízes da cultura irão se desenvolver no perfil do solo, dando início a demandas nutricionais mais intensas, elevando suas taxas de produção fotossintéticas para o desenvolvimento vegetal.

O estágio II foi observado por volta do 33º dia após o transplante, tendo a planta já se estabelecido plenamente no ambiente, possuindo raízes bem desenvolvidas que possibilitam atender a demanda hídrica em virtude do aumento do número (7 a 8 folhas) e tamanho de folhas fotossinteticamente ativas.

A partir dos 50º- DAT notou-se que a cultura aumentou sua demanda hídrica. Coincidentemente, a máxima expansão das folhas internas também ocorreu neste período, assim como o início do estágio reprodutivo que foi por volta do 60º- DAT, caracterizado pela formação dos primórdios florais.

Próximo ao 70º DAT já ocorreu a formação da “cabeça” e se inicia a fase de desenvolvimento da mesma, observando que a taxa de demanda hídrica, na figura 1, começa a diminuir, mantendo-se um padrão até por volta do 90º DAT.

Contudo, os valores de evapotranspiração obtidos em cada etapa fisiológica, evidenciaram a exigência da cultura nos estádios II e III, sendo considerado o período de maior importância referente à produção. Além do mais, o conhecimento sobre a variação da demanda hídrica da cultura ao longo do seu ciclo permite maior economia na utilização da água, em virtude do manejo da irrigação.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo total de água da cultura da couve-flor foi de 214 mm, considerando que o ciclo vegetativo foi de 95 dias.

A fase fisiológica de formação e desenvolvimento da inflorescência é o período de maior exigência em água, tendo a demanda máxima diária registrada de 5,49 mm.

O estágio II e III foram os períodos de maior exigência hídrica em virtude da fase de formação e desenvolvimento da inflorescência.

#### REFERÊNCIAS

ANDREAN, A.F. B. A. Desempenho de dois híbridos de couve-flor utilizando microirrigação por gotejamento. 2018. Dissertação (**Mestrado**) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá –PR.

ALBUQUERQUE, P. E. P. Estratégias de Manejo de Irrigação: Exemplos de Cálculo. Sete Lagoas, MG: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2010. 24 p. (Embrapa. Circular técnica, 136).

ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; GONÇALVES, J.L.M; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Disponível em: [https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen\\_s\\_climate\\_classification\\_map\\_for\\_Brazil](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil). Acesso: 5 jul.2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed., Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 353, 2013.

FRIZZONE, J. A; FREITAS, P. S. L; REZENDE, R. **Microirrigação – Gotejamento e microaspersão**. Eduem. Ed 1°. 2012.

TRINTINALHA, M.A. Distribuição espacial e estabilidade temporal do armazenamento de água em um Nitossolo, medido utilizando-se a técnica de tdr. 2005. 126f. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR.