

# ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS E PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO EM DIFERENTES MANEJOS CULTURAIS

Armando Maia Bastos<sup>1</sup>, Genilson Lima Santos<sup>2</sup>, Cristiano Tagliaferre<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do déficit hídrico associado a diferentes manejos na morfofisiologia e produtividade do tomateiro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas sub-subdivididas 2x3x2, com quatro repetições, totalizando 48 sub-subparcelas experimentais, sendo as parcelas lâminas de irrigação [70 e 100% da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>)], subparcelas as fontes de potássio [cloreto de potássio (KCl), nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) e sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)] e nas sub-subparcelas as práticas culturais (amontoa e *mulching* plástico). A utilização da lâmina de 70% não promoveu impactos negativos nos fatores analisados, quando comparada à lâmina de 100%, o que possibilita economia dos recursos hídricos e aumento da eficiência do uso da água. Para as fontes de potássio foi observado resultados levemente superiores para o KCl e KNO<sub>3</sub>, na grande maioria dos parâmetros, mas para a produtividade comercial, as fontes de potássio não apresentaram diferenças significativas, portanto, a escolha do fertilizante deve passar por critérios de disponibilidade, custo, compatibilidade e impacto ambiental no solo. Ao analisarmos as práticas culturais, observou melhores resultados para o *mulching* plástico nos parâmetros morfológicos do desenvolvimento inicial, comparado a prática da amontoa.

**PALAVRAS-CHAVE:** déficit hídrico, eficiência da água, *Lycopersicon esculentum*, *mulching*.

<sup>1</sup> Graduado em Agronomia – UESB Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem-Querer, km 4, Caixa Postal 95, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP 45031-900.

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UESB; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem-Querer, km 4, Caixa Postal 95, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP 45031-900.

<sup>3</sup> Professor Pleno do Departamento de Engenharia Agrícola e solos – DEAS/UESB – Uesb. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem-Querer, km 4, Caixa Postal 95, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP 45031-900.

# MORPHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS AND PRODUCTIVITY OF TOMATO IN DIFFERENT CULTURAL MANagements

Armando Bastos<sup>1</sup>, Genilson Lima Santos<sup>2</sup>, Cristiano Tagliaferre<sup>3</sup>

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of water deficit associated with different management practices on the morphophysiology and productivity of tomato plants. The experimental design was a randomized complete block design in a 2×3×2 split-split-plot scheme, with four replications, totaling 48 experimental split-split-plots. The main plots consisted of irrigation depths [70 and 100% of crop evapotranspiration (ET<sub>c</sub>)], the subplots represented potassium sources [potassium chloride (KCl), potassium nitrate (KNO<sub>3</sub>), and potassium sulfate (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)], and the sub-subplots involved cultural practices (staking and plastic mulching). The use of a 70% irrigation depth did not negatively impact the analyzed factors when compared to the 100% depth, allowing for water resource conservation and increased water use efficiency. Regarding potassium sources, slightly superior results were observed for KCl and KNO<sub>3</sub> in most parameters, including commercial productivity. However, there were no significant differences among potassium sources, so the choice of fertilizer should consider factors such as availability, cost, compatibility, and environmental impact on the soil. When analyzing cultural practices, better results were observed for plastic mulching in the morphological parameters of initial development compared to staking.

**KEYWORDS:** water deficit, water efficiency, *Lycopersicon esculentum*, mulching.

## INTRODUÇÃO

A produção de tomate na Bahia desempenha um papel fundamental na economia local e regional, com área colhida de mais de 5 mil hectares e valor de produção superior a 930 milhões de reais (IBGE, 2022). No entanto, o cultivo do tomateiro enfrenta desafios consideráveis, principalmente por estresses bióticos e abióticos. Dentre os estresses abióticos, o déficit hídrico afeta o desenvolvimento (Zhang et al., 2017), ainda, sofre várias mudanças fisiológicas e bioquímicas, que podem levar à redução da absorção de nutrientes, da fotossíntese e a iniciar o estresse oxidativo (Sun et al., 2020), resultando em diminuição da produtividade e da qualidade dos frutos.

O déficit hídrico, um fenômeno cada vez mais comum em muitas regiões do mundo, tem impactos substanciais na agricultura, afetando a qualidade e a quantidade da produção. Nesse contexto, a gestão adequada dos nutrientes, como o potássio, torna-se crucial para mitigar os efeitos negativos do déficit hídrico no desenvolvimento

das plantas de tomate. Este nutriente, controla vários processos fisiológicos, como a absorção e perda de água nas plantas, por meio da abertura estomática e a osmorregulação, mantendo a pressão do turgor celular ajudando a manter a forma e a rigidez das células.

Além disso, o uso de técnicas como o uso do *mulching* ganhou destaque como uma estratégia eficiente para conservar a umidade do solo e minimizar os efeitos adversos do déficit hídrico. O *mulching* pode desempenhar um papel significativo na otimização do uso da água, influenciando positivamente a eficiência da irrigação. Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito de diferentes fontes de adubação potássica na morfofisiologia e produtividade do tomateiro sob déficit hídrico e uso de cobertura plástica.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista - BA, no período fevereiro a maio de 2023. Utilizou o delineamento em blocos casualizados, em parcelas sub-subdivididas 2x3x2, com quatro repetições, totalizando 48 sub-subparcelas experimentais, com oito plantas cada. Os fatores estudados foram duas lâminas de irrigação [70 e 100% da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>)], três fontes de potássio [cloreto de potássio (KCl), nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) e sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)] e duas práticas culturais (*amontoa* e *mulching* plástico).

O manejo da adubação foi realizado conforme recomendação técnica para a cultura do tomate (Alvarenga, 2013). Após o preparo da área e montagem do sistema de irrigação foi instalado o *mulching*, conforme os tratamentos. O transplântio das mudas do tomateiro híbrido 'BS DI0083' foi realizado 30 dias após a semeadura, espaçadas de 1,60 m entre linhas e 0,60 m entre plantas, o que corresponde 10.416 plantas por hectare.

A evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi determinada por meio do programa REF-ET, que processa dados diários, conforme o método de Penman-Monteith-FAO 56, e em seguida, a ET<sub>c</sub> (Allen et al., 1998).

As avaliações morfofisiológicas das plantas foram realizadas no desenvolvimento inicial e florescimento (altura de plantas (ALPi e ALPf, em cm), diâmetro do caule (DCi e DCf, em mm, com auxílio de uma fita métrica e paquímetro digital, respectivamente, e o teor relativo de água no florescimento (TRAf, em %) (Barrs e Wheaterley, 1962). Na colheita, avaliou o comprimento e diâmetro médios de frutos

(CMF, DMF, em mm), com auxílio do paquímetro digital e ao final estimou a produtividade comercial (PC, em t ha<sup>-1</sup>) com base no peso médio dos frutos de cada tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que não foram verificadas diferenças significativas para as variáveis estudadas (TABELA 1). Com tudo, mesmo não havendo significância para as variáveis, observou-se que a lâmina de 100%, o KCl e o *mulching* plástico obtiveram maiores médias, com destaque para a produtividade comercial, valores acima de 90 t ha<sup>-1</sup>.

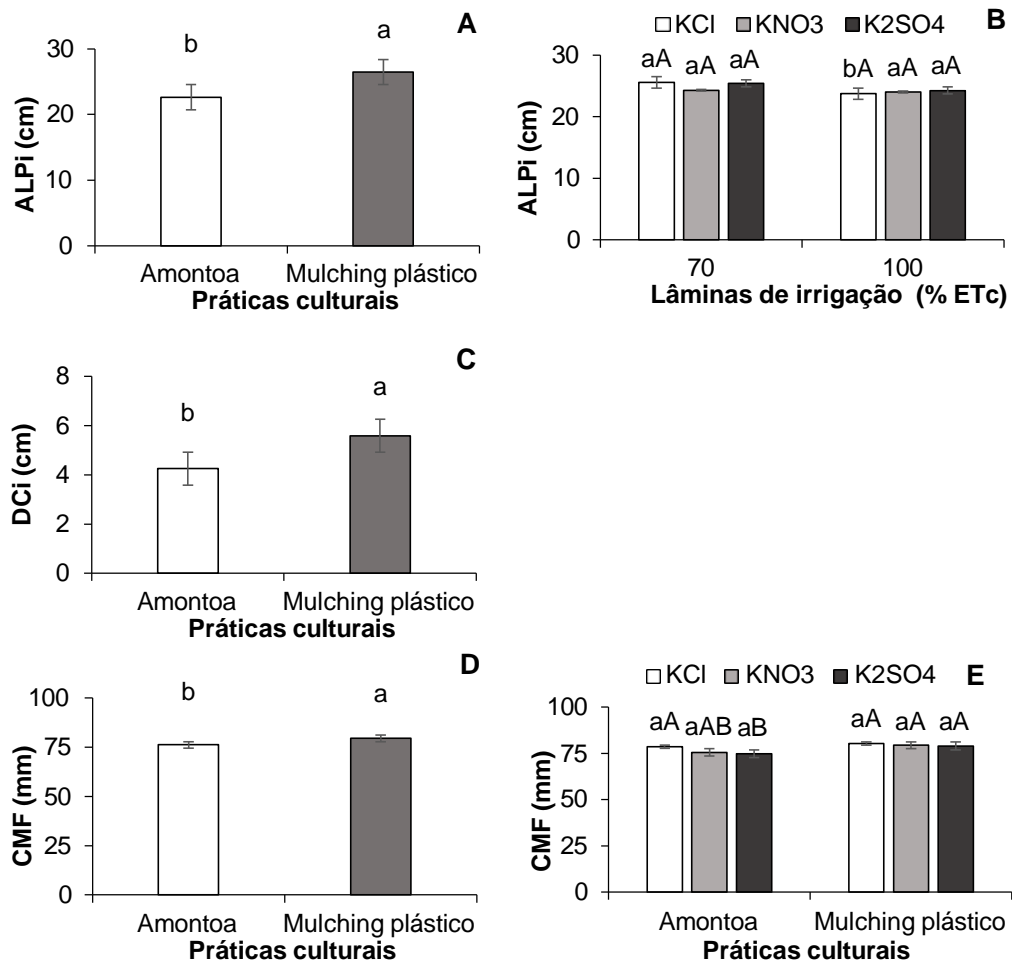
**TABELA 1.** Médias para altura de plantas, diâmetro de caule e teor relativo de água no florescimento (ALPf, DCf e TRAf), peso e diâmetro médio de frutos (PMF e DMF) e produtividade comercial (PC) submetidas a diferentes lâminas de irrigação em função da evapotranspiração da cultura (ETc), fontes de potássio e práticas culturais em tomateiro híbrido 'BS DI0083'.

Lâminas (% ETc)	ALPf (cm)	DCf (mm)	TRAf (%)	PMF (g)	DMF (mm)	PC (t ha <sup>-1</sup> )
70	103,23 ± 6,20 a	14,14 ± 0,58 a	84,46 ± 2,86 a	166,32 ± 10,60 a	60,82 ± 1,46 a	89,83 ± 6,99 a
100	108,34 ± 2,91 a	14,40 ± 0,63 a	85,01 ± 3,07 a	174,52 ± 6,73 a	61,88 ± 1,27 a	97,84 ± 4,21 a
Fontes de potássio						
KCl	103,73 ± 3,06 a	14,29 ± 0,67 a	85,88 ± 3,16 a	167,58 ± 10,40 a	60,86 ± 1,29 a	99,45 ± 5,52 a
KNO <sub>3</sub>	106,93 ± 6,80 a	14,12 ± 0,62 a	83,88 ± 2,57 a	172,20 ± 10,19 a	61,59 ± 1,67 a	90,92 ± 5,27 a
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	106,70 ± 4,46 a	14,40 ± 0,53 a	84,44 ± 3,14 a	171,47 ± 6,89 a	61,60 ± 1,20 a	91,13 ± 6,63 a
Práticas culturais						
Aumentar	104,58 ± 6,56 a	14,44 ± 0,66 a	85,95 ± 1,66 a	167,15 ± 11,41 a	60,82 ± 1,67 a	91,91 ± 7,55 a
Mulching plástico	107,00 ± 6,05 a	14,10 ± 0,52 a	83,52 ± 3,57 a	173,68 ± 8,70 a	61,88 ± 1,10 a	95,45 ± 6,51 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Mendonça et al. (2021) ao estudarem o efeito de coberturas de solo em diferentes estações do ano em tomate relataram efeitos positivos para o uso do *mulching*, como maior altura e diâmetro de caule. Neste estudo também foram constatadas diferenças para ALPi, DCi e CMF, em função das práticas culturais, com o *mulching* plástico proporcionando resultados superiores (FIGURA 1 – A, C e D).

Ao analisar ALPi, ocorreu também a interação dos fatores lâmina e fontes (FIGURA 1 – B), onde o KCl promoveu maior altura na lâmina de 70% em relação a lâmina de 100%. No entanto, ao observar a ALPf não foi constatada diferença, o que sugere que, em plantas com o sistema radicular mais desenvolvido, essa diferença na lâmina não se expressa de forma tão intensa. No desenvolvimento inicial, entretanto, a lâmina maior pode lixiviar ou dispersar os nutrientes para fora da área de alcance do sistema radicular.



**FIGURA 1.** Altura de plantas (ALPi, figuras A e B), diâmetro de caule (DCi, figura C) no desenvolvimento inicial e comprimento médio de frutos (CMF, figuras D e E) em submetidas a diferentes lâminas de irrigação (% ETC), fontes de potássio (KCl, KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e práticas culturais (amontoa e *mulching* plástico) para o tomateiro híbrido 'BS DI0083'. Médias seguidas pela mesma letra minúsculas para lâminas e práticas culturais e maiúsculas para fontes de potássio não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Outra interação observada foi para o CMF, com influência de fontes, quando comparadas entre si, sob prática de amontoa (FIGURA 1 – E), onde o KCl foi maior que o K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e não diferiu do KNO<sub>3</sub>. Para as demais variáveis não foram verificadas diferenças.

O potássio tem papel fundamental nas relações hídricas das plantas, principalmente por conta da osmorregulação e do controle estomático (Johnson et al., 2022). A aplicação de  $K_2SO_4$  e KCl tem proporcionado aumento na tolerância a estresse hídrico em plantas cultivadas (Rani et al., 2021).

Estudos revelam que a utilização de coberturas de solo pode aumentar o rendimento das culturas e a eficiência do uso da água (Yang et al., 2018; Qin et al., 2015), o que, associado a outras estratégias de manejo, pode mitigar os danos do estresse hídrico nas culturas.

## CONCLUSÕES

A utilização da lâmina de 70% não promoveu impactos negativos nos fatores analisados, quando comparada à lâmina de 100%.

Dentre as práticas culturais, no desenvolvimento inicial das plantas, o *mulching* plástico teve maior destaque do que a amontoa tradicional.

As fontes de potássio não apresentaram diferenças significativas nos parâmetros avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Allen, R. G., Pereira, LS, Raes, D, Smuth, M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, **Irrigation and Drainage Paper** 56, 301, 1998.
- 2 Alvarenga, MAR. **Tomate – Produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. 3. ed. UFLA, Lavras, 2013.
- 3 Barrs, H. D., Weatherley, PE. A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficits in leaves. **Australian Journal of Biological Science** 273, 413– 428, 1962.
- 4 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/tomate/ba>> Acesso em: 23 set. 2023.
- 5 Johnson, R., Vishwakarma, K, Hossen Md.S, Kumar, V, Shackira, AM, Puthur, JT, Abdi, G, Sarraf, M., Hasanuzzaman, M. Potassium in plants: Growth regulation, signaling, and environmental stress tolerance. In **Plant Physiology and Biochemistry** 172, 56–69, 2022.
- 6 Mendonça, S. R., Ávila, MCR, Vital, RG, Evangelista, ZR, Pontes, N de C, Nascimento, A. dos R. The effect of different mulching on tomato development and yield, **Scientia Horticulturae**, 275, 109657, 2021.
- 7 Qin, W., Hu, C, Oenema, O. Soil mulching significantly enhances yields and water and nitrogen use efficiencies of maize and wheat: a meta-analysis. **Scientific reports** 5(1), 1–13, 2015.

- 8 Rani P, Saini I, Singh N, Kaushik P, Wijaya L, Al-Barty A, Darwish H, Noureldeen A. Effect of potassium fertilizer on the growth, physiological parameters, and water status of *Brassica juncea* cultivars under different irrigation regimes. **PLoS One**.16(9):e0257023, 2021.
- 9 Sun, Y.; Wang, C; Chen, H. Y. H. Ruan, H. Response of plants to water stress: a meta-analysis. **Frontiers in Plant Science**, 11, 978, 1–8, 2020.
- 10 Yang, Y., Yu, K., Feng, H. Effects of Straw Mulch and Plastic Wrap Coverage on Improvement of Soil Organic Carbon and Nitrogen Fractions, Crop Yield, and Water Use Efficiency in the Loess Plateau, China. **Agricultural Water Management** 201, 133–143, 2018.
- 11 Zhang, H., Xiong, Y, Huang, G, Xu, X, Huang, Q. Effects of water stress on processing tomatoes yield, quality and water use efficiency with plastic mulched drip irrigation in sandy soil of the Hetao Irrigation District. In **Agricultural Water Management** 179, 205–214, 2017.