

## RESPOSTAS DO TOMATE CEREJA SOB ESTRESSE HÍDRICO AO LONGO DE SUAS FASES FENOLÓGICAS

ANA CARLA LIMA PAULA<sup>1</sup>; MANOEL VALNIR JÚNIOR<sup>2</sup>; NATALINA LIRA SOUSA<sup>3</sup>; FRANCISCA FABRINA ALVES DA ROCHA<sup>4</sup>; SAMARA FERREIRA COSTA<sup>5</sup> E ALICE DA SILVA SOUSA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *Graduanda em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE-Campus Sobral, Brasil, ana.carla.lima07@aluno.ifce.edu.br, <https://orcid.org/0009-0002-3844-0987>.*

<sup>2</sup> *Prof. Eixo de Recursos Naturais, IFCE- Campus Sobral, Brasil, valnir@ifce.edu.br, <https://orcid.org/0000-0001-7794-2184>.*

<sup>3</sup> *Graduanda em Agronomia, IFCE- Campus Sobral, Brasil, natalinalira@alu.ufc.br.*

<sup>4</sup> *Graduanda em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE- Campus Sobral, Brasil, francisca.fabrina.alves08@aluno.ifce.edu.br, <https://orcid.org/0009-0007-8183-7919>.*

<sup>5</sup> *Graduanda em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE- Campus Sobral, Brasil, samara.ferreira.costa05@aluno.ifce.edu.br, <https://orcid.org/0009-0001-0578-6255>.*

<sup>6</sup> *Graduanda em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE- Campus Sobral, Brasil, alicesouzaah0987@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-2026-842>.*

### 1 RESUMO

A expectativa de expansão das áreas afetadas pelo aumento do estresse hídrico, é essencial implementar medidas que possam mitigar essas consequências. Este estudo visa avaliar o tomate cereja sob estresse hídrico em diferentes estágios fenológicos, considerando a aplicação de água adequada para maximizar a produção, especialmente em regiões semiáridas. O experimento foi conduzido em ambiente protegido no IFCE – *campus* Sobral – CE, entre setembro de 2023 a janeiro de 2024, onde foram estabelecidos oito tratamentos, consistindo na reposição de 100% e 50% da evapotranspiração da cultura (ETc) nos estágios vegetativo, floração e frutificação. Foram realizadas avaliações de altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar. Os resultados indicaram que os tratamentos que receberam 100% da ETc na fase de frutificação apresentaram melhor desenvolvimento em altura da planta. No entanto, as diferenças no número de folhas e diâmetro do caule foram insignificantes entre os tratamentos. A aplicação de 50% da ETc na fase de floração resultou em variações significativas na área foliar.

**Palavras-chaves:** semiáridas, tratamentos, altura da planta, produção.

PAULA, A. C. L.; JÚNIOR, M. V.; SOUSA, N. L.; ROCHA, F. F. A.; COSTA, S. F.; SOUSA, A. S.

RESPONSES OF CHERRY TOMATOES UNDER WATER STRESS THROUGHOUT THEIR PHENOLOGICAL PHASES

### 2 ABSTRACT

Cherry tomatoes are a cultivar valued for their flavor and attractive color, serving as an alternative source of income for small and medium-sized farmers. With the expectation of the

expansion of affected areas and the negative effects caused by water stress, it is essential to implement measures that can mitigate these consequences. This study focused on cherry tomatoes under water stress at different phenological stages, considering the application of adequate water to maximize production, especially in semiarid regions. The experiment was conducted in a protected environment at IFCE – Sobral *campus* - CE between September 2023 and January 2024, where eight treatments were established, consisting of the replacement of 100% and 50% of crop evapotranspiration (ETc) in the vegetative, flowering and fruiting stages. The plant height, stem diameter, number of leaves and leaf area were evaluated. The results indicated that the treatments that received 100% Etc during the fruiting stage resulted in greater increases in plant height. However, differences in leaf number and stem diameter were not significant among the treatments. The application of 50% ETc at the flowering stage resulted in significant variations in leaf area.

**Keywords:** semiarid, treatments, plant height, production.

### 3 INTRODUÇÃO

Dentre as cultivares de tomate, o tomate cereja (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*) destaca-se pelo alto valor agregado e por servir como alternativa de renda para pequenos e médios agricultores (Soldateli *et al.*, 2020). Segundo Silva *et al.* (2011) os frutos do grupo cereja são muitos utilizados na ornamentação de pratos e apreciados, pelo seu excelente sabor e atrativa coloração vermelha, devido ao elevado teor de licopeno.

No Brasil, embora o estresse hídrico atual seja considerado de médio a baixo, projeções indicam que a disponibilidade de água em bacias hidrográficas das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e parte do Sudeste poderá sofrer uma redução superior a 40% até 2040. Esse cenário, apresentado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2024), evidencia a necessidade urgente de estratégias eficazes para a gestão sustentável dos recursos hídricos e a adaptação às mudanças climáticas. Nesse contexto, a adoção de práticas que minimizem os impactos da escassez hídrica torna-se essencial. Entre essas estratégias, destaca-se o uso do déficit hídrico controlado no manejo da irrigação, considerando os estágios fenológicos das culturas como uma alternativa para garantir

a produtividade agrícola de forma sustentável. Sousa *et al.* (2022) ressalta que essa prática pode contribuir significativamente para a eficiência no uso da água na agricultura, sem comprometer a produção.

Dessa forma, a irrigação deficitária é um método importante para o uso eficiente dos recursos hídricos na produção agrícola (Cui *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2021). Com isso, conta-se que a imposição de escassez controlada de água em certos estágios de desenvolvimento da cultura possa trazer benefícios e ao mesmo tempo economia de água, principalmente em áreas semiáridas.

Porém, a produção de hortaliças pode ser limitada em regiões caracterizadas por alta incidência de radiação solar e, conseqüentemente, altas temperaturas, como é o caso do semiárido do Nordeste brasileiro (Santiago *et al.*, 2018). De acordo com Franca, Leitão e Campeche (2017), em regiões quentes, os melhores rendimentos de tomate são obtidos no outono-inverno.

No geral, as condições climáticas extremas provocam respostas de mecanismos vitais das plantas, especialmente aqueles associados à fotossíntese e ao uso eficaz da água, e podem resultar em perdas significativas de rendimento (Santiago *et al.*, 2018).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o comportamento do tomate cereja, quando submetido a condições de estresse hídrico aplicados nos diferentes estádios fenológicos, vegetativo, floração e frutificação, com vistas a definir o suprimento d'água que promova melhor desenvolvimento para a cultura.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido (Telado Agrícola), no campus do IFCE –Sobral – CE, entre setembro de 2023 a janeiro de 2024, localizado sob as coordenadas geográficas de 3°41'03"O, 40°20'24"S e 70 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Aw', caracterizado por uma estação seca e uma estação chuvosa. A precipitação anual média é de 896,7 mm, com a maior parte da chuva concentrada entre os meses de janeiro e maio. As temperaturas médias anuais variam entre a máxima de 34,1 °C, a média de 27,2 °C e a mínima de 22,4 °C. A umidade relativa do

ar, por sua vez, apresenta uma média anual de 68,5%. A região também registra uma insolação média de 2.648 horas por ano (Brasil, 1990).

As mudas de tomate cereja 261.21'' (Isla®), foram produzidas em bandeja de polipropileno, sendo semeadas três sementes por célula no dia 25 de setembro. A emergência ocorreu entre 5 e 9 dias, e o transplante foi realizado com 24 dias após a semeadura (DAS). O desbaste foi efetuado após o surgimento das primeiras folhas definitivas, resultando em uma planta por célula. O transplante foi realizado em vasos de 20 dm<sup>3</sup>, espaçados 1,0 m entre fileiras e 0,6 m entre as plantas. Os vasos, que continham um mecanismo de drenagem na parte inferior, receberam uma camada de brita na base e a composição do substrato que consistiu em duas partes de areia para uma de esterco bovino curtido. As características de fertilidade e físicas do solo foram analisadas pelo Laboratório de Solos e Água do IFCE, utilizando amostras deformadas da mistura do solo que compunha os vasos, antes da implantação da cultura (Tabela 1 e 2).

**Tabela 1.** Resultados da análise de fertilidade do solo utilizado no cultivo de tomate cereja submetido a diferentes manejos de irrigação. Tabela está dividida em duas, deixar única

Identificação da Amostra							
Carbono	Mat. Org.	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Sódio	pH
dag/kg		mg/kg		cmol <sub>c</sub> /kg			-
1,15	1,98	506,85	0,512	5,55	1,45	0,35	7,8
		Muito Alto	Muito Alto	Alto	Alto		
Identificação da Amostra							
Alumínio	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V	PST	m	CE
	cmol <sub>c</sub> /kg				%		dS/m
0,00	0,00	7,86	7,86	100,00	4,43	0,00	0,72

Extratores: Mehlich1: P, Na e K; Cloreto de potássio: Ca, Mg e Al; Acetato de Cálcio: H+Al. pH em água (1:2,5). H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> = Acidez Potencial (hidrogênio + Alumínio); SB = Soma de Base; CTC = Capacidade de troca de cátions Total; Mat. Org. = Matéria Orgânica; V = Percentagem de Saturação por Bases; PST = Percentagem de Saturação por Sódio; m = Percentagem de Saturação por Alumínio; CE = Condutividade Elétrica.

**Tabela 2.** Resultados da análise físico do solo utilizado no cultivo de tomate cereja submetido a diferentes manejos de irrigação.

Identificação da Amostra				
Composição Granulométrica (g/kg)			Classificação	
Areia	Silte	Argila	Textural	
922,91	48,29	28,80	Areia	
Identificação da Amostra				
Argila Natural	Grau de Floculação	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )		Porosidade Total
g/kg	%	Do Solo	De Partícula	%
8,28	71,24	2,65		

Método: - Granulométrica = Método da Pipeta; - Porosidade Total = Indireto; - Dens. de Partícula = Balão volumétrico; - Dens. do Solo = Método da Proveta; - Classificação Textural = Adaptado de Santos e outros (2013).

Para a realização do experimento, foi adotado o delineamento de blocos casualizados, no qual foram estabelecidos oito tratamentos, distribuídos em quatro blocos com duas repetições em cada bloco, que resultou num stand de 64 plantas. Os tratamentos conforme apresentados na

Tabela 3, consistiam na reposição de 100% e de 50% da evapotranspiração da cultura (ETc) nos diferentes estágios fenológicos da cultura, vegetativa 0 – 30 dias após a germinação (DAG), floração 31 – 65 DAG, e frutificação após 65 DAG (Sá, 2013).

**Tabela 3.** Definição dos tratamentos (Trat.) quanto à restrição hídrica nos diferentes estágios fenológicos da cultura do tomate cereja cultivados em vasos e em ambiente protegido.

Trat	Estágios fenológicos			Trat	Estágios fenológicos		
	Vegetativo	Floração	Frutificação		Vegetativo	Floração	Frutificação
T1	100%	100%	100%	T5	100%	50%	50%
T2	100%	100%	50%	T6	50%	100%	50%
T3	100%	50%	100%	T7	50%	50%	100%
T4	50%	100%	100%	T8	50%	50%	50%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A ETc foi estimada pelo software “Sistema Ômega de Manejo da Microrrigação” (VALNIR JÚNIOR et al., 2017), baseada na evaporação diária de um minitank evaporímetro. Os coeficientes de cultivo (kc) adotados foram os sugeridos por Silva et al. (2013), que são de 0,6; 1,1; 0,8 para os estádios de desenvolvimento vegetativo, floração e frutificação, respectivamente.

Durante o experimento, no período mais quente do dia, foi acionado um sistema de nebulização, com a intensão de controle

da temperatura para que não excedesse os 35 °C, prejudicial à cultura. As nebulizações ocorreram a cada meia hora, iniciando às 10h e encerrando às 15h, com tempo de funcionamento de 3 minutos cada ciclo.

O tutoramento das plantas foi realizado com amarrio com fitilhos até 1,5 m de altura, sendo realizado semanalmente a retirada das brotações laterais, mantendo somente o ramo principal. Os tratamentos culturais como capinas, adubação e controle fitossanitário foi igualmente aplicado a todos os tratamentos, diferindo somente na

quantidade de água aplicada conforme cada tratamento. A necessidade hídrica de cada tratamento foi realizada de forma manual. Nos tratamentos em que as plantas sofreram déficit hídrico em determinado estágio fenológico, a lâmina de água aplicada foi igual a metade (50%) da lâmina média das repetições do tratamento 1. Por outro lado, nos estágios em que a cultura não foi submetida ao déficit hídrico, a lâmina aplicada foi calculada com base na evaporação do Tanque Classe A.

Aos 86 DAG, realizou a determinação da altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) das plantas. A AP foi obtida por meio de uma trena, medindo-se do nível do solo até a primeira ramificação do caule principal. O DC foi determinado a três centímetros de altura do solo, com auxílio de paquímetro. O NF foi contado em cada uma das ramificações da planta, sendo consideradas folhas verdes aquelas que apresentavam pelo menos 50% de área foliar com coloração verde. A AF (cm<sup>2</sup>) foi determinada pela equação 1:

$$AF = C * L * f \quad (1)$$

Em que: C - comprimento definido como a distância entre o ponto de inserção do pecíolo no limbo foliar e a extremidade oposta da folha, cm; L - largura, sendo adotada como a maior dimensão perpendicular ao eixo do comprimento; e f - fator de forma, sendo adotado 0,59 (Reis et al., 2013).

Os dados foram submetidos ao teste normalidade de Shapiro-Wilk, o teste de independências dos erros de Durbin-Watson e o teste de homogeneidade das variâncias Bartlett e quando observada a normalidade, independência dos erros e homogeneidade

das variâncias foi aplicada a análise de variância (ANOVA). Quando observado efeito significativo ( $p < 0,05$ ) pelo teste F da ANOVA os dados foram submetidos ao teste de comparação de média de Scott-Knott à 5% de significância. Todas as análises foram realizadas utilizando o software R: versão 4.3.2 (R Core Team, 2023; Shimizu; Marubayashi, 2023).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância (ANOVA) apresentado na Tabela 4 mostra que apenas a altura da planta ( $p < 0,001$ ) e a área foliar ( $p < 0,5$ ) apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com restrição hídrica.

Os tratamentos T3, T4 e T7 com 100% da ETc na fase de frutificação foram os que apresentaram maior AP (Figura 1<sup>a</sup>), fatores como maior disponibilidade de nutrientes e turgor celular ocasionado pela quantidade adequada de água podem ser a justificativa para o bom desempenho das plantas nessa variável. Brito et al. (2015), encontrou resultados contrários para altura da planta, tendo em vista que em seu trabalho quando houve um aumento na lâmina de irrigação na fase vegetativa acarretou um declínio no crescimento da planta, podendo ser explicado pelo estresse hídrico ocasionado por excesso de água, tornando o solo saturado reduzindo assim a absorção dos nutrientes através das raízes, além de resultar em falta de oxigênio disponível para as raízes executarem em bom funcionamento. Fazendo a relação dos tratamentos T3 e T7 com T4, é possível perceber que as plantas obtiveram, na verdade, uma maior resposta de crescimento com o aumento da lâmina de irrigação de 50% para 100%.

**Tabela 4.** Análise de variância da altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), números de folhas (NF) e área foliar (AF), do tomate cereja após 86 dias da emergência, submetidas à restrição hídrica nos diferentes estágios fenológicos.

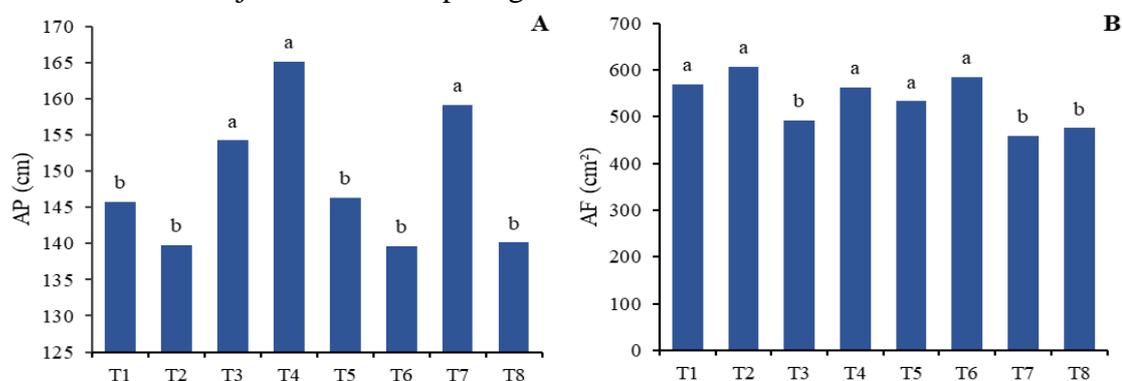
Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado médio			
		AP (cm)	DC (mm)	NF	AF (cm <sup>2</sup> )
Tratamentos	7	376,1 <sup>***</sup>	0,5 <sup>ns</sup>	11909 <sup>ns</sup>	7,0 <sup>*</sup>
Bloco	3	251,6 <sup>ns</sup>	0,3 <sup>ns</sup>	10909 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>ns</sup>
Erros	21	92,9	0,3	3916	4,1
CV(%)		6,5	4,8	11,7	7,6

\*\*\*, \* Significativo a 0,001 e 0,05 de probabilidade, respectivamente; ns – não significativo; CV – Coeficiente de variação.

Na Figura 1B, observa-se área foliar diferiu significativamente entre os tratamentos no qual tem-se que os tratamentos T3, T7 e T8, que tem em comum a aplicação de 50% da Etc na fase de floração, tiveram menor AF em relação aos demais tratamentos. Esse resultado difere do observado por Sobrinho et al. (2020), que aponta não ter havido constatação de

diferenciação em valores de área foliar sob aplicação de diferentes lâminas de irrigação para tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) A disponibilidade de água, quando suficiente, favorece a realização de processos fisiológicos das plantas, resultando em crescimento de folhas e conseqüentemente área foliar.

**Figura 1.** Altura da planta - AP (A), Área foliar - AF (B) aos 86 dias após a emergência, submetidas à restrição hídrica nos diferentes estágios fenológicos da cultura do tomate cereja em ambiente protegido.



Dados seguidos por letras iguais nas colunas não diferem entre si segundo Scott-Knott, com 5% de significância.

Nenhuma diferença significativa foi observada nos parâmetros de número de folhas e diâmetro do caule, resultando em médias de 26 folhas e 12,2 mm, respectivamente. De acordo com Brito et al. (2015), dado que o principal dreno de recursos para o tomateiro é o fruto, esperava-se uma variabilidade na taxa de crescimento do diâmetro do caule. No entanto, esta variabilidade não foi observada no presente estudo, uma vez que o estresse hídrico foi

aplicado em todos os estágios fenológicos e o crescimento do caule ocorre ao longo de todo o ciclo da cultura.

## 6 CONCLUSÕES

Os tratamentos T3 (deficiência hídrica durante o estágio de floração) e T7 (deficiência hídrica nos estágios vegetativo e de floração), se destacaram por apresentar

uma redução de 50% na lâmina durante o período de floração, o que resultou em valores superiores tanto em altura da planta quanto em área foliar.

## 7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pela concessão de bolsas de inovação; a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP); e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sobral (IFCE – Sobral).

## 8 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará**: dados climatológicos de Sobral – CE (1961 – 1988). Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 1990.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Impacto da Mudança Climáticas nos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, DF: ANA, 2024. Disponível em: [https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/31604c98-5bbe-4dc9-845d-998815607b33/attachments/Mudancas\\_Climaticas\\_25012024.pdf](https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/31604c98-5bbe-4dc9-845d-998815607b33/attachments/Mudancas_Climaticas_25012024.pdf). Acesso em: 9 mar. 2024.

BRITO, M. E. B.; SOUZA, J. P.; FERREIRA, A. L.; LIMA, R. T. Crescimento e formação de fitomassa do tomateiro sob estresse hídrico nas fases fenológicas. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 139-150, 2015.

CUI, J.; SHAO, G.; LU, J.; KEABETSWE, L.; HOOGENBOOM, G. Yield, quality and drought sensitivity of tomato to water

deficit during different growth stages. **Scientia Agricola**, São Paulo, v. 77, p. e20180390, 2019.

FRANCA, R. J. F.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; CAMPECHE, L. F. S. M. Produtividade do tomate cereja em ambiente protegido e céu aberto em função das lâminas e intermitências de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 1364-1370, 2017.

LIU, M.; WANG, Z.; MU, L.; XU, R.; YANG, H. Effect of regulated deficit irrigation on alfalfa performance under two irrigation systems in the inland arid area of midwestern China. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 248, p. 106764, 2021.

R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 5 mar. 2024.

REIS, L. S.; FERREIRA, J. C.; ALMEIDA, P. R.; COSTA, M. G. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 386-391, 2013.

SÁ, F. C. R. **Desenvolvimento e coeficiente de resposta (ky) do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill.) sob déficit hídrico no Noroeste Fluminense**. 2013. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013. Disponível em: [https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/02/DISEERT\\_A%C3%87%C3%83O.pdf](https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/02/DISEERT_A%C3%87%C3%83O.pdf). Acesso em: 1 out. 2024.

SANTIAGO, E. J. P.; SILVA, G. F.; SOUZA, C. A.; SILVA, F. A. M.; FERNANDES, M. S. Yield characteristics of cherry tomato cultivated with and without shading screen at different irrigation levels. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 48, n. 4, p. 374-381, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/4k8ZgKnFPKgc5mrTw5GzMdn/?lang=en>. Acesso em: 9 mar. 2024.

SHIMIZU, G.; MARUBAYASHI, R. G. L. **AgroR**: experimental statistics and graphics for agricultural sciences. R package version 1.3.5. São Paulo: Editora Científica, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=AgroR>. Acesso em: 22 mar. 2024.

SILVA, A. C.; MENDES, R. T.; OLIVEIRA, S. P.; BARBOSA, L. A. Avaliação de linhagens de tomate cereja tolerantes ao calor sob sistema orgânico de produção. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 33-40, 2011.

SILVA, J. M.; ALVES, F. R.; GONÇALVES, P. A.; LIMA, R. T. Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob diferentes taxas de reposição da evapotranspiração. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 40-46, 2013.

SOBRINHO, O. P. L.; SANTOS, R. M.; PEREIRA, T. H.; MARTINS, G. A. Área

foliar de plantas de tomateiro em função de níveis de reposição de água e adubação fosfatada. *In*: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING VIRTUAL; CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 29.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE, 4., 2020, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Editora Inovagri, 2020. p. 150-160. Disponível em: [https://icolibri.com.br/2020/public/\\_\\_anais/TC1230165.pdf](https://icolibri.com.br/2020/public/__anais/TC1230165.pdf). Acesso em: 13 mar. 2024.

SOLDATELI, F. J.; MORAES, L. G.; PACHECO, V. R.; NUNES, T. M. Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica. **Colloquium Agrariae**, Maringá, v. 16, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5747/ca.2020.v16.n1.a342>. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/3136>. Acesso em: 6 abr. 2024.

SOUSA, K. C.; COSTA, R. N. T.; NUNES, K. G.; ALBUQUERQUE, M. P. Estratégias de irrigação na produção de tomate cereja em condições de escassez hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 26, n. 6, p. 425-432, 2022.

VALNIR JÚNIOR, M. V.; RIBEIRO, F. C.; ROCHA, J. P. A.; SILVA, E. F. Developing a software microirrigation management. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 1324-1335, 2017.