



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Morfologia da goiabeira sob irrigação deficitária e aplicação foliar de ácido ascórbico na fase vegetativa

Cassiano Nogueira de LACERDA¹; Geovani Soares da SILVA¹; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES¹; Saulo Soares da SILVA¹; Victor Ferreira QUEIROZ¹; Letícia da Luz SILVA¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola – PPGEA, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
cassianonogueiraagro@gmail.com;

RESUMO: A goiabeira é uma das frutíferas mais cultivadas no mundo e sua importância socioeconômica está associada às suas diversas formas de uso, podendo ser consumida *in natura* ou processada. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da aplicação foliar do ácido ascórbico na morfologia da goiabeira cultivada sob déficit hídrico na fase vegetativa. Os tratamentos foram constituídos da combinação de duas estratégias de manejo da irrigação, sendo uma com déficit hídrico - EMI (VE - plantas irrigadas com déficit hídrico (50% da evapotranspiração da cultura - ETc) e irrigação plena, SE - plantas sob irrigação plena durante todo o ciclo (100% da evapotranspiração da cultura - ETc), na fase vegetativa e quatro concentrações de ácido ascórbico - AsA (0; 200; 400 e 600 mg L⁻¹), distribuídos em delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com 3 plantas por parcelas e três repetições. O crescimento em diâmetro de caule, volume de copa e diâmetro de copa da goiabeira cv. Paluma foi inibido pela irrigação com lâmina de 50% da evapotranspiração da cultura na fase vegetativa, aos 160 dias após o transplante.

PALAVRAS-CHAVE: *Psidium guajava* L., composto não-enzimático, escassez hídrica.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L) é uma frutífera que se destaca pela possibilidade de uso na agroindústria e consumo *in natura*. Na safra Brasileira de 2022 foram produzidos em torno de 564.764 toneladas com rendimento médio de 24.956 kg ha⁻¹. A região Nordeste, especialmente os estados de Pernambuco, Bahia e Ceará, contribuíram significativamente para a produção total de goiabas no país. Pernambuco se destaca com uma produtividade de 196.381 t e um rendimento médio de 35.087 kg ha⁻¹, seguido pela Bahia e o Ceará com 50.431 e 23.183 t e rendimento médio de 20.020 e 16.178 kg ha⁻¹ respectivamente. A Paraíba, contribuiu para a produção nacional com uma produtividade de 2.557 toneladas e um rendimento médio de 7.565 kg ha⁻¹ (IBGE, 2022).

Apesar da potencialidade da goiabeira, em algumas regiões a sua produção é reduzida devido às condições climáticas, como é o caso do semiárido Nordestino, caracterizado pela irregularidade de precipitações em tempo e espaço e elevadas taxas de evapotranspiração, com isso a dificuldade de se produzir durante todo o ano, principalmente frutíferas (ANDRADE et al., 2017). Neste contexto, é fundamental a busca por alternativas para a produção nessa região. Dentre as estratégias destaca-se o uso de irrigação deficitária em diferentes fases fenológica da goiabeira, uma vez que promove a economia de água no uso da irrigação. No entanto a redução drástica na disponibilidade de água pode acarretar efeitos deletérios em aspectos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos das plantas (Soares et al., 2023).

Outra estratégia utilizada na redução dos efeitos deletérios do déficit hídrico é aplicação foliar de ácido ascórbico (AsA). O AsA atua na desintoxicação de EROs e proteção de lipídeos e proteínas (SHARMA et al., 2019). Ante o exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da aplicação foliar de ácido ascórbico na morfologia da goiabeira cultivada sob déficit hídrico na fase vegetativa.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida durante o período de Abril a Novembro de 2023 sob condições de campo na Fazenda Experimental ‘Rolando Enrique Rivas Castellón’, do Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de São Domingos, Paraíba (06°48’50”S; 37°56’31”W, e altitude de 190 m).

Os tratamentos foram constituídos da combinação de duas estratégias de manejo da irrigação, sendo uma com déficit hídrico - EMI (VE - plantas irrigadas com déficit hídrico (50% da evapotranspiração da cultura - ETc) e (SE - plantas sob irrigação plena durante todo o ciclo, (100% da evapotranspiração da cultura - ETc), na fase vegetativa e quatro concentrações de ácido ascórbico - AsA (0; 200; 400 e 600 mg L⁻¹), distribuídos em delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com três repetições, cada parcela constituída por 3 plantas úteis e uma bordadura.

As concentrações de ácido ascórbico foram definidas com base em estudo realizado por Gaafar et al. (2020) em que utilizaram 0; 200 e 400 mg L⁻¹, na cultura do feijoeiro sob condições de déficit hídrico.

Foram utilizadas mudas de goiabeira cv. Paluma propagadas por estaquia e transplantadas para o campo em covas de 40 × 40 × 40 cm quando atingiram de 40 cm de altura e diâmetro do caule de 10,12 mm.

As adubações com macronutrientes primários foram feitas por fertirrigação utilizando-se um injetor Venturi em intervalos de 15 dias após o transplantio (Cavalcanti, 2008), com exceção do fósforo, aplicado em fundação, cuja quantidade foi determinada de acordo com análise química do solo e a exigência nutricional da cultura. Também foram feitas aplicação de micronutrientes a cada 15 dias após o transplantio.

O sistema de irrigação adotado foi o localizada por gotejamento, com gotejadores de vazão 10 L h⁻¹ sendo que em cada planta foram instalados dois gotejadores. As plantas foram irrigadas pela manhã, com turno de rega diário, sendo a lâmina estimada com base na ETc de acordo com BERNARDO et al.(2019), utilizando-se a Eq.1

$$ETc = ETo \times Kc \dots \dots \dots (1)$$

Em que:

ETc – Evapotranspiração da cultura, mm d⁻¹;

ETo – Evapotranspiração de referência, mm d⁻¹; (ETo) foi determinada diariamente a partir dos dados coletados no tanque de classe “A”. A variação do nível da água ou lâmina evaporada será medida por meio de uma régua graduada em função da área do referido evaporímetro.

Kc = coeficiente da cultura, o qual será adotado 0,40 até o florescimento, e de 0,65 do florescimento em diante, de acordo com a Embrapa (2010).

Aos 160 dias após o transplantio (DAT) foram avaliados o crescimento em diâmetro do caule com uso de um paquímetro digital, diâmetro de copa (DCopa), obtido através da média do diâmetro da copa observado na direção da linha (DL) e da entrelinha (DE) de plantio, o volume da copa (VCopa) que foi calculado a partir da altura da planta (H), DL e DE, e o índice de vigor vegetativo (IVV) serão calculados de acordo com a metodologia descrita por Portella et al. (2016), conforme a Eq. 2 e 3:

$$VCopa = \left(\frac{\pi}{6} \right) \times H \times DL \times DE \dots \dots \dots (2)$$

Em que: VCopa – volume de copa (m³); H – altura de plantas (m); DL – diâmetro da copa na direção da linha (m); e, DE – diâmetro da copa na direção da entrelinha (m).

$$IVV = \frac{[H + DCopa + (DCab \times 10)]}{100} \dots \dots \dots (3)$$

Em que: IVV – índice de vigor vegetativo; H – altura de plantas (m); DCopa – diâmetro de copa (m); e, DC – diâmetro de caule (m).

Os dados coletados foram submetidos ao teste de F para estratégia de manejo da irrigação (p ≤ 0,05) e análise de regressão polinomial linear e quadrática para as concentrações de ácido ascórbico (p ≤ 0,05), utilizando o programa estatístico SISVAR-ESAL (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das estratégias de manejo de irrigação sobre o diâmetro do caule (DC), o volume de copa (VCopa), e diâmetro de copa (DCopa) das plantas de goiabeira cv. Paluma, aos 160 dias após o transplantio (Tabela 1). As concentrações de ácido ascórbico e a interação entre os fatores (EMI×AsA) não

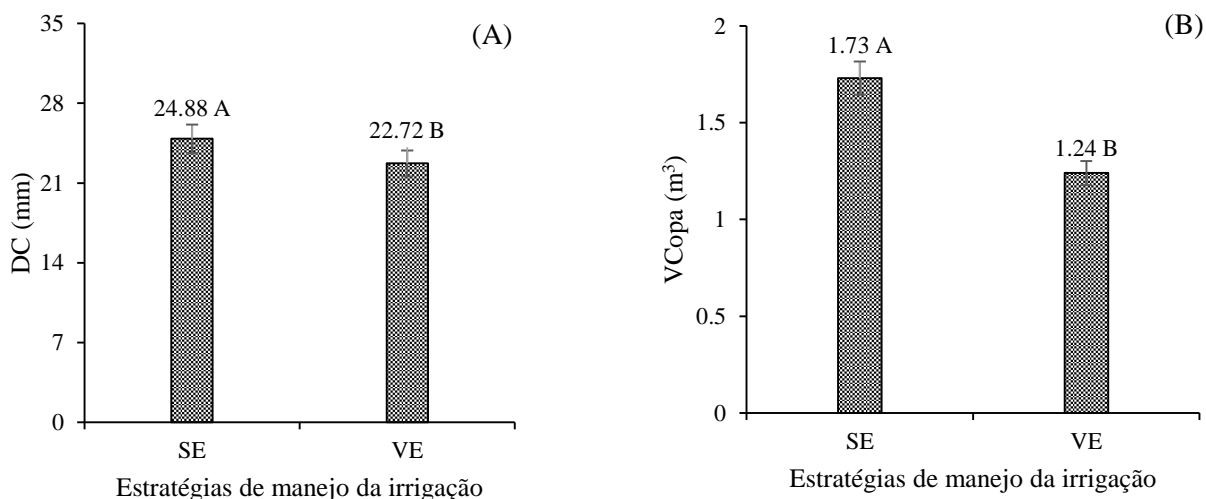
influenciaram de forma significativa nenhuma das variáveis analisadas, aos 160 dias após o transplântio (DAT).

Tabela 1. Resumo da análise de variância, para diâmetro de caule – DC (A), volume de copa – VCopa (B) e diâmetro de copa – DCopa (C) das plantas de goiabeira cv. Paluma, em função das estratégia de manejo da irrigação e aplicação foliar de ácido ascórbico, aos 160 dias após o transplântio.

| Fonte de variação | GL | Quadrados médios | | | |
|---|----|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | DC | VCopa | Dcopa | IVV |
| Estratégia de manejo da irrigação (EMI) | 1 | 28,058* | 1,421* | 0,336* | 0,000 ^{ns} |
| Resíduo 1 | 2 | 42,81 | 0,365 | 0,062 | 0,000 |
| Concentrações de ácido ascórbico (AsA) | 3 | 8,030 ^{ns} | 0,069 ^{ns} | 0,011 ^{ns} | 0,000 ^{ns} |
| Regressão Linear | 1 | 10,650 ^{ns} | 0,054 ^{ns} | 0,003 ^{ns} | 0,000 ^{ns} |
| Regressão Quadrática | 1 | 9,817 ^{ns} | 0,104 ^{ns} | 0,012 ^{ns} | 0,000 ^{ns} |
| Interação (EMI × AsA) | 3 | 6,684 ^{ns} | 0,034 ^{ns} | 0,002 ^{ns} | 0,000 ^{ns} |
| Resíduo 2 | 12 | 7,567 | 0,126 | 0,030 | 0,000 |
| Bloco | 2 | 1,611 ^{ns} | 0,112 ^{ns} | 0,017 ^{ns} | 0,000 ^{ns} |
| CV 1 (%) | | 27,48 | 4,65 | 16,73 | 6,71 |
| CV 2 (%) | | 11,55 | 23,90 | 11,63 | 6,72 |

ns, * e ** Respectivamente, não significativo, significativo em $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$; CV: coeficiente de variação, GL: graus de liberdade.

O crescimento em diâmetro de caule, o volume de copa e o diâmetro de copa foram inibidos pela redução na disponibilidade de água, onde as plantas submetidas a restrição hídrica com 50% da ETc na fase vegetativa diferiram de forma significativa em relação as cultivadas sob irrigação plena (100% da ETc) durante todo o ciclo (Figuras 1A, 1B e 1C). Quando comparadas as plantas que receberam irrigação plena (100% da ETc) com as irrigadas com 50% da ETc na fase vegetativa, verifica-se redução de 8,68; 28,32 e 14,91% para diâmetro de caule, volume de copa e diâmetro de copa, respectivamente. A inibição no crescimento em plantas submetidas ao déficit hídrico, pode estar associado a redução na pressão de turgor nas células, devido à baixa disponibilidade de água, como consequência ocorre limitações na divisão e expansão celular, promovendo menor crescimento das plantas (ANJUM et al., 2016).



Médias seguidas de letras diferentes indica diferença significativa entre as estratégias de irrigação pelo teste F, $p \leq 0.05$. Barras na vertical representam o erro padrão da média (n = 3)

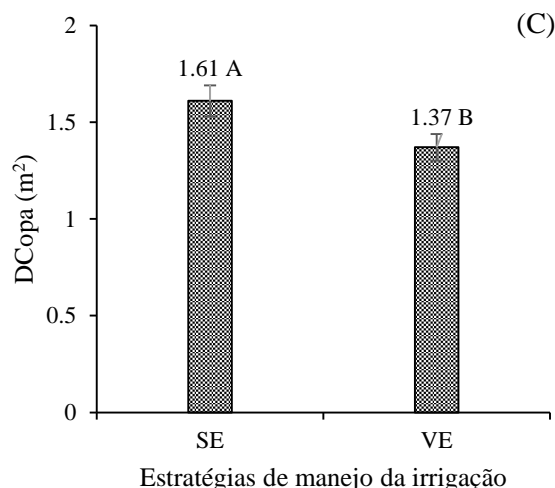


Figura 1. Diâmetro de caule – DC (A), volume de copa – VCopa (B) e diâmetro de copa – DCopa (C) das plantas de goiabeira cv. Paluma, em função das estratégias de manejo de irrigação, aos 160 dias após o transplantio.

CONCLUSÕES

A irrigação com 50% da evapotranspiração da cultura inibe o crescimento em diâmetro de caule, o volume de copa e o diâmetro de copa da goiabeira cv. Paluma na fase vegetativa, aos 160 dias após o transplantio.

A aplicação foliar de ácido ascórbico não ameniza os efeitos do déficit hídrico na goiabeira cv. Paluma durante a fase vegetativa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista Espinhaço*, v.3, n.1, p.28-39, 2017.
- ANJUM, S. A.; TANVEER, M.; ASHRAF, U.; HUSSAIN, S.; SHAHZAD, B.; KHAN, I.; WANG, L. Effect of progressive drought stress on growth, leaf gas exchange, and antioxidant production in two maize cultivars. *Environmental Science and Pollution Research*, v.23, n.17, p.17132-17141, 2016.
- BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D. da; SOARES, A. A. *Manual de Irrigação*. 9. ed. Viçosa: UFV, 2019. 48p.
- CAVALCANTI, F. J. A. *Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2. Aproximação*. 3. ed. Recife: IPA, 2008. 212 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- GAAFAR, A. A.; ALI, S. I.; EL-SHAWADFY, M. A.; SALAMA, Z. A.; SEKARA, A.; ULRICH, C.; ABDELHAMID, M. T. Ascorbic acid induces the increase of secondary metabolites, antioxidant activity, growth, and productivity of the common bean under water stress conditions. *Plants*, v. 9, n. 5, p. 627-651, 2020.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <Produção agrícola - lavoura permanente. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11954> > Acessado em: 15 jun. 2023.
- PORTELLA, C. R.; MARINHO, C. S.; AMARAL, B. D.; CARVALHO, W. S. G.; CAMPOS, G. S.; SILVA, M. P. S.; SOUSA, M. C. Desempenho de cultivares de citros enxertados sobre o tri-foliato *flying dragon* e limoeiro cravo em fase de formação do pomar. *Bragantia*, v.75, n.1, p.70-75, 2016.
- SHARMA, R.; BHARDWAJ, R.; THUKRAL, A. K.; AL-HUQAIL, A. A.; SIDDIQUI, M. H.; AHMAD, P. Oxidative stress mitigation and initiation of antioxidant and osmoprotectant responses mediated by ascorbic acid in *Brassica juncea* L. subjected to copper (II) stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.182, n.1, p. 109436, 2019.
- SOARES, L. A. dos A.; FELIX, C. M.; DE LIMA, G. S. de; GHEYI, H. R., SILVA, L. de A.; FERNANDES, P. D. Gas exchange, growth, and production of cotton genotypes under water deficit in phenological stages. *Revista Caatinga*, v. 36, n. 1, p. 145-157, 2023.