



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

Relações hídricas da goiabeira sob estresse salino e aplicação foliar de ácido ascórbico

Jean Telvio Andrade FERREIRA¹; Geovani Soares de LIMA¹; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES¹; Jackson Silva NÓBREGA¹; Flávia de Sousa ALMEIDA¹; Julio Cesar Agostinho da SILVA¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), jeantelvioagronomo@gmail.com

RESUMO: A goiabeira é uma das principais frutíferas produzidas em regiões tropicais, sendo rica em nutrientes. A região semiárida possui características climáticas que favorece o aumento do teor de sais nas águas. Este estudo teve como objetivo analisar as relações hídricas da goiabeira em resposta ao estresse salino durante a fase vegetativa, assim como a aplicação foliar de ácido ascórbico. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, em um esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas de duas estratégias de manejo da irrigação sob estresse salino (SE - plantas irrigadas com água de baixa condutividade (0,9 dS m⁻¹) e (VE - plantas irrigadas com água de alta condutividade (3,3 dS m⁻¹) na fase vegetativa) e as subparcelas por quatro concentrações de ácido ascórbico (0; 200; 400 e 600 mg L⁻¹). O aumento da condutividade elétrica da água, causa danos sobre o conteúdo relativo de água e aumenta o déficit de saturação hídrica e extravasamento dos eletrólitos da goiabeira cv. Paluma na fase vegetativa. A aplicação foliar de ácido ascórbico não foi eficiente em atenuar o efeito sobre as variáveis de relações hídrica aos 210 dias após o transplantio.

PALAVRAS-CHAVE: *Psidium guajava* L., fitohormônio, salinidade, semiárido

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*psidium guajava* L.) pertence à família Mytaceae, é difundida em diversos países tropicais devido ao clima seco ser ideal para seu cultivo, dentre os principais produtores podemos destacar a Índia, Paquistão e Brasil, onde em 2022 a produção brasileira de goiaba foi de 564.764 toneladas em uma área de 22.630 hectares, a região Nordeste destaca-se como a principal responsável por 281.524 ton (IBGE, 2024). Essa frutífera possui alto valor nutricional, sendo rica em ácido ascórbico, vitamina a e do grupo b, fósforo, potássio, ferro e cálcio, além também fibras (ARANGO, 2020).

Entretanto, mesmo com potencial de exploração em regiões como o semiárido nordestino, essas áreas apresentam características que favorecem a presença de águas com altas concentrações de sais, sobretudo devido às variações pluviométricas irregulares, baixa umidade relativa do ar e temperaturas elevadas (LIMA et al., 2019). O acúmulo de sais também pode desencadear estresse oxidativo, causado pela produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), as quais podem levar à inibição da síntese de clorofila, danos em componentes celulares e peroxidação lipídica na membrana (SILVA et al., 2020).

Assim, torna-se importante medidas que venham a minimizar os danos causados pelos sais nas plantas, nesse contexto, merece destaque a utilização das águas de baixa qualidade nas diferentes etapas do ciclo produtivo (LACERDA et al., 2022) bem como a utilização de atenuantes (Akram et al., 2017). Dessa forma, o ácido ascórbico AsA, surge como uma alternativa, pelo fato de exercer nas plantas, funções neutralizantes dos radicais livres de oxigênio, protegendo os lipídios e proteínas dos danos oxidativos provocados pela salinidade (HASSAN et al., 2021).

Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar as relações hídricas da goiabeira sob condições de estresse salino na fase vegetativa e aplicação foliar de ácido ascórbico.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida durante o período de Agosto de 2023 a fevereiro de 2024 em condições de campo na fazenda experimental 'Rolando Enrique Rivas Castellón', pertencente ao Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar- CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, em São Domingos, Paraíba.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, em um esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas de duas estratégias de manejo da irrigação sob estresse salino (SE - plantas irrigadas com água de baixa condutividade ($0,9 \text{ dS m}^{-1}$) e (VE - plantas irrigadas com água de alta condutividade ($3,3 \text{ dS m}^{-1}$) na fase vegetativa) e as subparcelas por quatro concentrações de ácido ascórbico (0; 200; 400 e 600 mg L^{-1}), com três repetições, cada parcela foi composta por uma planta útil.

Os níveis de salinidade a serem empregados no primeiro experimento serão baseados em uma pesquisa realizada por BEZERRA et al. (2018). Já as concentrações de ácido ascórbico foram com base em estudo realizado por GAAFAR et al. (2020).

Foram utilizadas mudas de goiabeira enxertadas. Como porta-enxerto foi utilizada a cultivar BRS Guaraçá e o enxerto a Paluma. Foram utilizados vasos plásticos adaptados de 60 litros adaptados à lisímetros para o cultivo das plantas. Foram realizados dois furos na base dos vasos, nos quais foram inseridos drenos transparentes de 16 mm de diâmetro e duas garrafas pet para coletar a água drenada, com o objetivo de estimar o consumo hídrico pelas plantas.

Os vasos foram preenchidos com uma camada de 0,5 kg areia seguido de 80 kg de um Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico de textura areia franca, proveniente da fazenda experimental, cujas características químicas e físicas (Tabela 1) foram obtidas conforme a metodologia de Teixeira et al. (2017).

As adubações com macronutrientes foram feitas por fertirrigação intervalos de 15 dias após o transplântio (CAVALCANTI, 2008) e aplicação de micronutrientes semanalmente após o transplântio.

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 levando-se em consideração o volume aplicado menos o volume drenado, onde será realizada a aplicação manual da água após a determinação feita pelo método de lisímetria de drenagem.

Aos 210 dias após o transplântio (DAT) foram analisadas as relações hídricas da goiabeira através das variáveis: extravasamento de eletrólitos no limbo foliar, conteúdo relativo de água e déficit de saturação foliar

O extravasamento de eletrólitos foi obtido de acordo com Scotti-Campos et al. (2013), conforme Eq. 1:
$$EE\% = \frac{Ci}{Cf} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Em que: EE = Extravasamento de eletrólitos (%); Ci = condutividade elétrica inicial (dS m^{-1}); Cf = condutividade elétrica final (dS m^{-1}).

Para obtenção do conteúdo relativo de água serão coletadas três folhas completamente expandidas de cada planta e serão pesadas em balança com precisão de 0,001g; para determinação do peso fresco das folhas (PT), as folhas coletadas serão imersas em água destilada, durante 24 horas, após serem enxugadas, pesadas e os valores anotados; o peso da matéria seca será obtido por secagem em estufa em de circulação forçada de ar por um período de 48 horas. O CRA será avaliado de acordo com Weatherley (1950), utilizando-se a Eq. 2:

$$CRA = \frac{PF-PS}{PT-PS} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Em que: CRA – Conteúdo relativo de água (%); PF = peso fresco de folha (g); PT = peso túrgido (g); PS = peso seco (g).

O déficit de saturação hídrica – DSH é um indicador do balanço hídrico da planta, pois representa a quantidade de água de que ela precisa para alcançar a saturação. Neste sentido, o DSH será determinado de acordo com a metodologia descrita por Taiz et al. (2017), conforme Eq. 3:

$$DSH = \frac{PT-PF}{PT-PS} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Em que: DSH = Déficit de saturação hídrica (%); PF = peso fresco de folha (g); PT = peso túrgido (g); PS = peso seco (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F $p \leq 0,05$ e nos casos de efeito significativo, aplicou-se à análise de regressão polinomial linear e quadrática para as concentrações de ácido ascórbico ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação entre os fatores estratégias de manejo de irrigação e aplicação do ácido ascórbico (EMI x AsA) sobre conteúdo relativo de água - CRA, déficit de saturação hídrica- DSH e extravasamento dos eletrólitos – EE% das plantas de goiabeira cv. Paluma, aos 210 dias após o transplantio (Tabela 1).

A redução na disponibilidade de água na fase vegetativa promoveu decréscimos no conteúdo relativo de água (CRA) e aumento no déficit de saturação hídrica (DSH) (Figura 1A e 1B), mesmo com a aplicação do ácido ascórbico (AsA), resultando uma diminuição total de 8,39% do CRA e um aumento de 8,39% do DSH. Já o extravasamento dos eletrólitos (Figura 1C) o ácido não promoveu resultados positivos, obtendo-se um ganho de 10,71% ao comparar-se a menor dose 0 mg L⁻¹ em relação a maior 600 mg L⁻¹. Na fase sem estresse (SE), os valores mais altos encontrados 86,73% e 15,56% foram obtidos na menor aplicação do ácido (0 mg L⁻¹) para CRA e EE% e na concentração de 200 mg L⁻¹ 16,44% para DSH. Concluindo-se que até o momento estudado o aumento da condutividade elétrica da água causou problemas no processo de absorção de água pelas raízes devido a diferença de potenciais, e o aumento no %EE indica um mecanismo das plantas para prevenir a desidratação dos tecidos (SILVA et al., 2024).

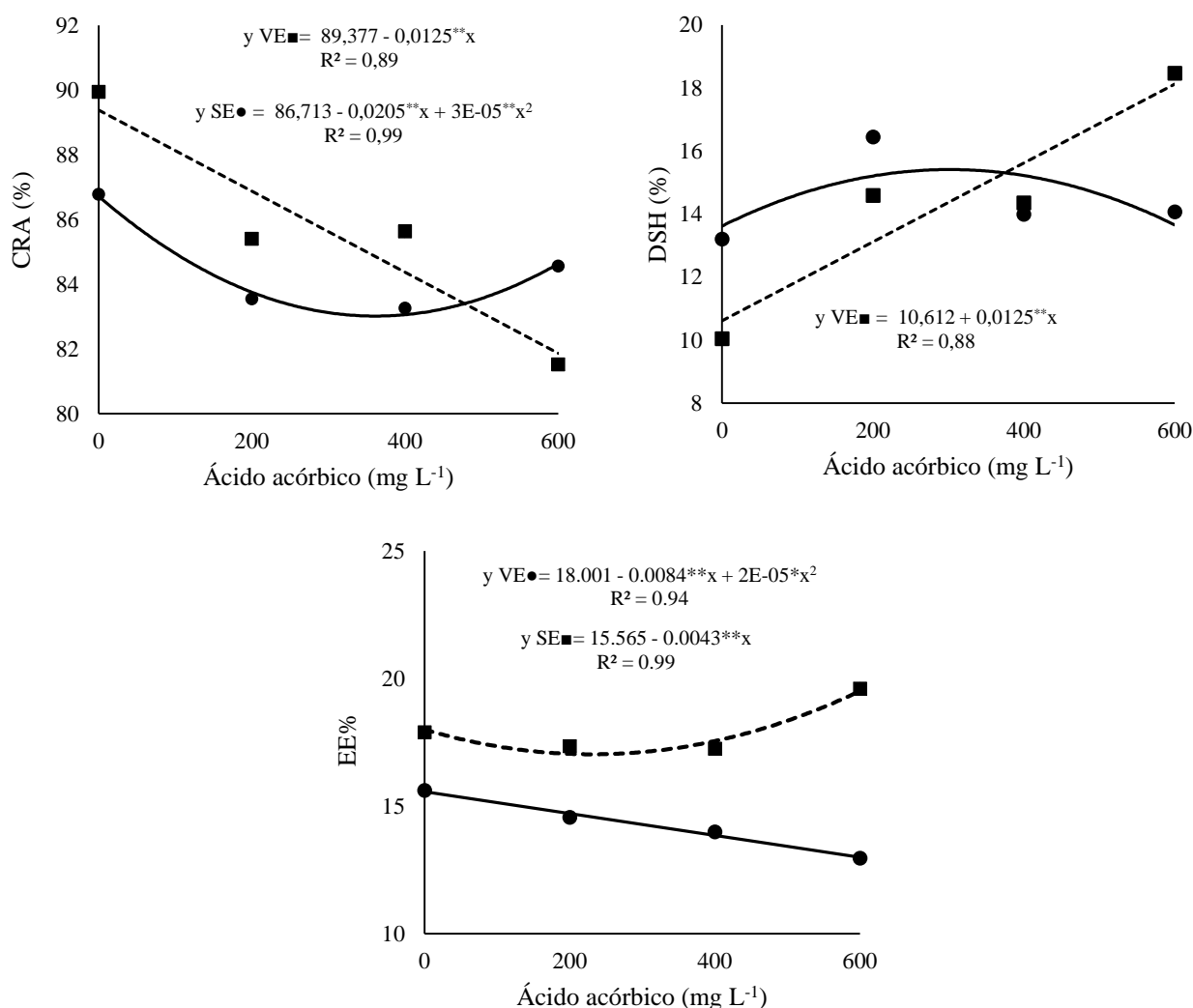


Figura 1. Conteúdo relativo de água – CRA (A), déficit de saturação hídrica- DSH (B) e extravasamento dos eletrólitos - EE (C) das plantas de goiabeira cv. Paluma, em função das estratégias de manejo de irrigação e aplicação de ácido ascórbico aos 210 dias após o transplantio.

CONCLUSÕES

O aumento da condutividade elétrica da água, causa danos sobre o conteúdo relativo de água e aumenta o déficit de saturação hídrica e extravasamento dos eletrólitos da goiabeira cv. Paluma na fase vegetativa. A aplicação foliar de ácido ascórbico não foi eficiente em atenuar o efeito sobre as variáveis de relações hídrica aos 210 dias após o transplantio até o momento estudado.

REFERÊNCIAS

- AKRAM, N. A.; SHAFIQ, F.; ASHRAF, M. Ascorbic acid-a potential oxidant scavenger and its role in plant development and abiotic stress tolerance. **Frontiers in Plant Science**, v.8, p.1-17, 2017.
- ARANGO, V. A. V.; MARTÍNEZ, A. A. B.; SANTOS, L. E. O.; ZAPATA, J. L. H. Caracterización del epicarpio de guayaba (*Psidium guajava* L.) como alternativa natural para uso en productos alimenticios procesados. **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v.18, p.26-36, 2020.
- BEZERRA, I. L.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; LIMA, G. S.; SANTOS, J. B. D.; FERNANDES, P. D. Interaction between soil salinity and nitrogen on growth and gaseous exchanges in guava. **Revista Ambiente & Água**, v. 13, p.1-13, 2018.
- CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2. Aproximação. 3. ed. Recife: IPA. 2008. 212 p.
- FATAH, E. M. A.; SADEK, K. A. Impact of different application methods and concentrations of ascorbic acid on sugar beet under salinity stress conditions. *Alexandria Journal of Agricultural Sciences*, v.65, p.31-44, 2020.
- 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.
- HASSAN, A.; AMJAD, S. F.; SALEEM, M. H.; YASMIN, H.; IMRAN, M., RIAZ; M.; ALYEMENI, M. N. Foliar application of ascorbic acid enhances salinity stress tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.) through modulation of morpho-physio-biochemical attributes, ions uptake, osmo-protectants and stress response genes expression. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 8, p. 4276-4290, 2021.
- 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.
- LACERDA, C. N.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; FÁTIMA, R. T.; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, C. A. Morphophysiology and production of guava as a function of water salinity and salicylic acid. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, p.451-458, 2022.
- LIMA, G.S. DE; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. DOS A.; AZEVEDO, C.A.; LIMA, V. L. Salinity and cationic nature of irrigation water on castor bean cultivation **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.22, p.267-272, 2019.
- SCOTTI-CAMPOS, P., PHAM-THI, A. T., SEMEDO, J. N., PAIS, I. P., RAMALHO, J. C., & DO CÉU MATOS, M. Physiological responses and membrane integrity in three *Vigna* genotypes with contrasting drought tolerance. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 25, n. 12, p. 1002, 2013.
- SILVA, A. A. R. DA; LIMA, G. S. DE; AZEVEDO, C. A. V. DE; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. R. DE; FERNANDES, P. D. Salicylic acid relieves the effect of saline stress on soursop morphology. **Ciência e Agrotecnologia**, v.45, e007021, 2021.
- SILVA, S. S. DA; LIMA, G. S. DE; FERREIRA, J. T.; SOARES, L. A. DOS A.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; Mesquita, E. F. D. Formation of guava seedlings under salt stress and foliar application of hydrogen peroxide. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 28, n. 2, p. e276236, 2024.
- WEATHERLEY, P. J. E. Estudos nas relações hídricas do algodoeiro: I. A medição de campo de deficiências hídricas nas folhas. **New Phytologist**, v. 49, p.81-97, 1950.