



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

## Teores de açúcares em frutos de bananeira cultivada sob déficit hídrico de irrigação e aplicação de ácido giberélico

Bren Carla de Medeiros LIMA<sup>1\*</sup>; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES<sup>1</sup>; Francisco Jean da Silva PAIVA<sup>1</sup>; Patrick Lima do NASCIMENTO<sup>1</sup>; Cícero Jardel Praça de SOUZA<sup>1</sup>; Geovani Soares de LIMA<sup>1</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG; Campus Pombal- PB. \*E-mail: mbren Carla@gmail.com

**RESUMO:** O uso do ácido giberélico pode ser uma alternativa viável para o controle da maturação dos frutos, possibilitando assim um maior tempo de prateleira. Objetivou-se avaliar o efeito do ácido giberélico sob a maturação de frutos de bananeira cv. Nanicão, cultivada sob estratégias de manejo do déficit hídrico. Os frutos foram produzidos na Fazenda Experimental ‘Rolando Enrique Rivas Castellón’ pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $3 \times 2$ , sendo três estratégias de manejo da irrigação com déficit hídrico nas fases fenológicas – EM (sem estresse hídrico – Irrigação plena durante todo o ciclo de cultivo (100% da evapotranspiração da cultura - ETc); déficit hídrico (50% da ETc) na fase juvenil; e na fase de frutificação) e dois métodos de conservação dos frutos (com e sem ácido giberélico). Foram analisados açúcares redutores, não redutores e solúveis totais. O déficit hídrico na fase de frutificação aumentou os açúcares redutores nos frutos que não foram tratados com ácido giberélico. O ácido giberélico aumentou açúcares redutores e totais em condições sem estresse.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade pós-colheita; conservação; fruto climatérico; estresse abiótico

### INTRODUÇÃO

Segundo o relatório da FAO (2019), o Brasil está entre os quatro maiores produtores mundiais de banana, com produção anual de 7,5 milhões de toneladas, tal qual o Equador, estando atrás apenas da Índia e China, que lideram o ranking, com produção média 29 milhões de toneladas por ano entre 2010 e 2017. No Brasil, a região Nordeste é a maior produtora, com produção equivalente a 35,1% em relação a produção total do país (EMBRAPA, 2022).

No entanto, o déficit hídrico tem se mostrado um desafio crescente para a agricultura nessa região, considerando a variabilidade climática e à escassez de recursos hídricos, por consequente, esse fator pode limitar a produtividade das culturas (AL-HARBI et al., 2018). A irrigação com déficit hídrico controlado, é uma estratégia utilizada na agricultura irrigada, empregada nas diferentes fases de desenvolvimento da planta, de modo que a diminuição de água fornecida não comprometa a produtividade da cultura, podendo ainda implicar no uso mais eficiente da água (COTRIM et al., 2017).

A bananeira é uma cultura exigente em água, e sua produção tende a aumentar proporcionalmente a sua transpiração, que por sua vez, está diretamente ligada a disponibilidade de água no solo, sendo, em região secas, controladas pela irrigação (BORGES et al., 2011). A cultivar ‘Nanicão’ é pertencente a espécie *Musa acuminata*, do grupo genômico AAA, e subgrupo Cavendish, surgiu a partir da mutação da cv. ‘Nanica’, em que se pode notar algumas diferenças principais, como a maior robustez da ‘Nanicão’, apesar dos cachos serem maiores, apresentam menor número de frutos, com massa média de 40 quilos por cacho (MOREIRA, 1999). A banana possui padrão respiratório climatérico, em que a produção de etileno interfere diretamente na ocorrência dos processos metabólicos necessários para que os frutos atinjam a maturação através de mudanças físico-químicas (VERAS, 2020).

Diante disto, o uso de hormônio vegetais, como o ácido giberélico, é uma alternativa que visa retardar a maturação de frutos climatéricos, a partir de sua ação antagonista à produção de etileno (WAHDAN et al., 2011). Com isso, objetivou-se investigar os efeitos da utilização do ácido giberélico como agente conservante

de frutos de bananeira cv. 'Nanicão' produzidos sob estratégias de manejo do déficit hídrico em condições de Semiárido brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

As bananas da cv. 'Nanicão' foram produzidas na Fazenda Experimental 'Rolando Enrique Rivas Castellón', pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada em São Domingos, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6° 49' 06" de latitude e 37° 56' 56" de longitude, com altitude de 199 m.

As estratégias de manejo de irrigação com déficit hídrico empregadas no cultivo da bananeira foram aplicadas nas seguintes fases fenológicas: sem estresse hídrico – SE – Irrigação plena durante todo o ciclo de cultivo (100% da evapotranspiração da cultura - ETc); déficit hídrico (50% da ETc) apenas na fase juvenil - JU; e déficit hídrico (50% da ETc) na fase de frutificação - FRU), com quatro repetições, sendo cada parcela composta por 6 plantas.

As bananas foram colhidas no estágio pré-climatério, coloração da casca 1, e encaminhadas ao Laboratório de Hidráulica e Irrigação pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado em Pombal, Paraíba, onde foram submetidos à estratégia de conservação, armazenadas e analisadas.

As unidades experimentais foram compostas por um buquê contendo 3 unidades de bananas. Os frutos foram previamente higienizados, com solução contendo 2% de detergente neutro e posteriormente solução sanitizante de hipoclorito de sódio a 5%, para a retirada de partículas físicas e redução da carga microbiana, respectivamente.

Como estratégia de conservação, foi utilizada o tratamento sem o ácido giberélico, caracterizando-se como a testemunha. Para o segundo tratamento foi adicionado 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), conforme a metodologia adotada por Aquino et al. (2020). Os buquês foram imersos na solução por 10 minutos, em seguida foram secos ao ar, até o completo desaparecimento de gotículas de água visível, em seguida foram acondicionados em bandejas de isopropileno previamente identificadas e armazenadas à temperatura e umidade controlada. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições, totalizando 18 unidades experimentais.

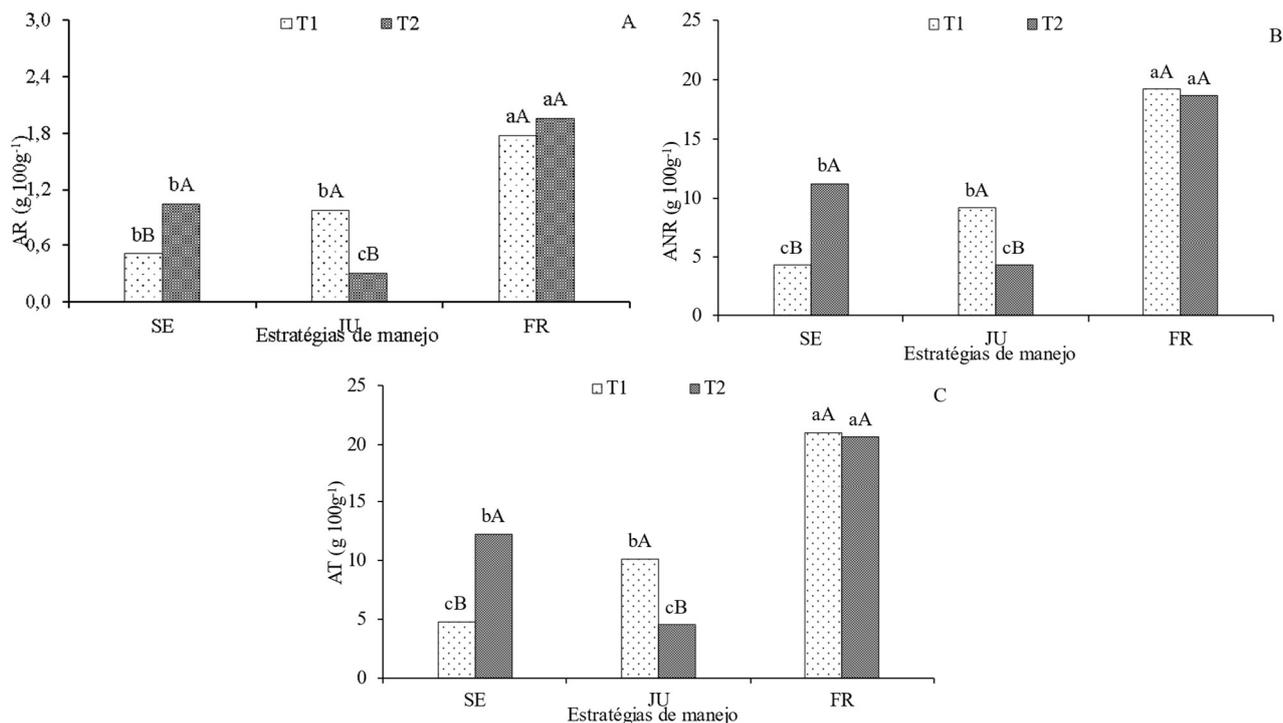
Os efeitos dos tratamentos foram avaliados determinação dos açúcares redutores, não redutores e totais. Os teores de açúcares totais (AT) e redutores (AR) foram mensurados a partir da metodologia proposta por Vasconcelos et al. (2013), já para os teores de açúcares não redutores, utilizou-se a metodologia estabelecida por (YEMM; WILLIS, 1954).

Os resultados das determinações de açúcares redutores, não redutores e totais foram expressos em grama de glicose por 100 gramas de amostra.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ), e constatada sua significância os resultados foram comparados através do teste de Tukey ao nível de 1 e 5% de probabilidade. Para isto foi utilizando-se do software estatístico SISVAR - ESAL versão 5.7 (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o teor de açúcares redutores (AR) nota-se que, quando não se aplicou ácido giberélico (Testemunha), os frutos submetidos ao déficit hídrico na fase de frutificação (FR) se destacaram dos demais, com valores equivalentes à 2,15 g 100 g<sup>-1</sup> (Figura 1A). Quando os frutos foram submetidos à imersão com ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), constata-se que, a maior média (1,95 g 100 g<sup>-1</sup>) foi observada nos frutos submetidos ao déficit hídrico na fase de frutificação (FR), sendo estatisticamente superior à quando as plantas foram cultivadas nas demais estratégias de manejo. Nos frutos sem estresse hídrico, o tratamento com ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) proporcionou maiores teores de açúcares redutores, sendo estatisticamente superior ao tratamento testemunha. Comportamento contrário observa-se para a estratégia de manejo do déficit na fase juvenil, onde os frutos que não receberam aplicação de ácido giberélico (Testemunha) obtiveram maiores médias. Para os frutos submetidos ao déficit hídrico na fase de frutificação, não houve diferença entre os tratamentos.



**Figura 1.** Açúcares redutores – AR (A), açúcares não redutores - ANR (B) e açúcares solúveis totais - AT (C) de frutos bananas cv. ‘Nanicão’ em função da interação entre as estratégias de manejo da irrigação com déficit hídrico e aplicação de ácido giberélico. Barras seguidas de mesmas letras maiúsculas entre as estratégias de manejo e minúsculas entre as aplicações de ácido giberélico, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); SE: sem estresse hídrico; JU: estresse na fase juvenil; FR: estresse na fase de frutificação; Testemunha: sem ácido giberélico; GA<sub>3</sub>: ácido giberélico (200 mg L<sup>-1</sup>).

Para os açúcares não redutores (ANR), nota-se que, quando os frutos não foram submetidos a aplicação de ácido giberélico (Testemunha), o déficit hídrico na fase de frutificação proporcionou maiores teores de ANR, equivalente a 19,24 g/100 g<sup>-1</sup>, sendo estatisticamente superior as demais estratégias de manejo do déficit hídrico (Figura 1B). Quando submetidos à aplicação de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), o maior valor também foi observado quando as plantas receberam déficit hídrico na fase de frutificação (18,66 g 100 g<sup>-1</sup>), sendo estatisticamente superior aos frutos das plantas submetidas ao déficit hídrico na fase juvenil (JU) e sem estresse (SE). Analisando o efeito das estratégias de manejo em função da aplicação de ácido giberélico, quando as plantas foram cultivadas sem estresse hídrico (SE), o uso do GA<sub>3</sub> proporcionou maiores valores de ANR (11,26 g 100 g<sup>-1</sup>), sendo superior à quando não foi aplicado. Comportamento inverso pode ser verificado quando as plantas sofreram estresse hídrico na fase juvenil, onde a testemunha foi estatisticamente superior a aplicação de GA<sub>3</sub>. Constata-se não haver diferença significativa da aplicação de GA<sub>3</sub> nos frutos das plantas cultivadas sob déficit hídrico na fase de frutificação.

Quanto aos teores de açúcares totais (Figura 1C), em especial aos frutos sem o uso do GA<sub>3</sub>, as estratégias de manejo da irrigação diferem entre si, sendo o déficit na fase de frutificação o mais eficiente, com valor equivalente a 20,01 g 100 g<sup>-1</sup>, semelhante aos encontrados por Ribeiro et al. (2012) em banana cv. ‘Thap maeo’ cultivada em sistema de cultivo convencional. Já com o uso do GA<sub>3</sub>, as estratégias sem estresse e com estresse na fase de frutificação foram iguais e apresentaram as maiores médias. Para a estratégia sem estresse, os frutos submetidos ao tratamento com GA<sub>3</sub>, obteve maior média. Já nos frutos em que o estresse ocorreu na fase juvenil, o tratamento sem GA<sub>3</sub> proporcionou melhores resultados. No estresse na fase de frutificação não houve diferença entre os tratamentos.

## CONCLUSÕES

O efeito do estresse hídrico na fase de desenvolvimento de frutificação estimulou o maior acúmulo de açúcares nos frutos de banana cv. 'Nanicão'.

O ácido giberélico aumentou os teores de açúcares redutores e totais nos frutos de bananeira quando as plantas foram cultivadas sem estresse hídrico.

## REFERÊNCIAS

- AL-HARBI, A.; AL-OMRAN, A. M.; ALHARBI, K. Grafting improves cucumber water stress tolerance in Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v.25, n.2, p. 298-304, 2018.
- AQUINO, C. F.; SALOMÃO, L. C. C.; AZEVEDO, A. M.; OLIVEIRA, J. A. A. Gibberellic acid in the postharvest quality of 'Nanicão' banana. *Comunicata Scientiae*, v.11, n.1, p.e3503, 2020.
- BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; COSTA, E. L.; TEIXEIRA, A. H. C. Irrigação e fertilização na cultura da banana In: SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (eds.). *Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. cap.12, p.369-397.
- COTRIM, C. E.; COELHO, E. F.; SILVA, J. A. da; SANTOS, M. R. dos. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira 'Tommy Atkins' sob gotejamento. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.11, n.8, p.2229-2238, 2017.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2022. Disponível em: <[https://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/banana/b1\\_banana.pdf](https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf)>. Acesso em: 28 de julho de 2024.
- FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2019. Disponível em: <EST: Banana facts (fao.org)>. Acesso em 28 de julho de 2024.
- 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.
- MOREIRA, R. S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. 2.ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999.
- RIBEIRO, L. R.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, S. de O e S.; BORGES, A. L.; Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. *Revista Brasileira de fruticultura*, Jaboticabal, v.34, n.3, p.774-782, 2012.
- VASCONCELOS, N. M.; PINTO, G. A. S.; ARAGÃO, F. A. S. Determinação de açúcares redutores pelo ácido 3,5-Dinitrosalicílico: Histórico do desenvolvimento do método e estabelecimento de um protocolo para o laboratório de bioprocessos. *Embrapa Agroindústria Tropical*, Fortaleza, CE. p.29, 2013.
- VERAS, F. H. C.; CARVALHO, F. L. C.; JÚNIOR, L. B. B.; SOUSA, R. R.; AROUCHE, R. R.; ABREU, E. C.; LOBO, R. F. S. Post-harvest conservation of "pioneira" banana (*musa spp.*) using babaçu coconut oil. *Revista Ciência Agrícola*, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2020.
- WAHDAN, M. T.; HABIB, S. E.; BASSAL, M. A.; QAOUD, E. M. Effect of calcium chloride and gibberellic acid on storability of 'Succary Abiad' mango fruits under cold storage. *The Journal of American Science*, v. 7, n.5, p. 493-501, 2011.
- YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extract by anthrone. *Biochemical Journal*, v.57, n.3, p.508-515, 1954.