



## PRODUÇÃO E PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E USO DE BIOESTIMULANTE

**Daíse Souza Reis Lima**<sup>1</sup>  
**Welson Lima Simões**<sup>2</sup>  
**José Aliçandro Bezerra da Silva**<sup>3</sup>  
**Juciléia Soares da Silva**<sup>4</sup>  
**Vinicius Gonçalves Torres Junior**<sup>5</sup>  
**Angela Liriel Pereira Umbelino**<sup>6</sup>  
**Felipe Almeida de Souza**<sup>7</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de lâminas de irrigação e doses de bioestimulante sobre a produção e pós-colheita do melão amarelo Gladial F1, em diferentes períodos do ano.

**Referencial Teórico:** O manejo da irrigação associado à utilização de bioestimulantes vem sendo empregado em diversas culturas agrícolas para aumentar seu desempenho agrônômico, assim seu emprego pode representar uma alternativa promissora no cultivo do meloeiro em regiões semiáridas do nordeste brasileiro.

**Método:** O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas sub-subdivididas, correspondendo às parcelas a quatro lâminas de irrigação, as subparcelas a cinco doses do bioestimulante Stimulate, e as sub-subparcelas os períodos de cultivo. As variáveis avaliadas foram: produtividade total e comercial, peso médio do fruto, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável, firmeza de polpa e eficiência do uso da água.

**Resultados e Discussão:** As doses do bioestimulante 2,4 e 0,6 L ha<sup>-1</sup> promoveram maiores produtividades total e comercial, sendo 17,59 e 16,47 t ha<sup>-1</sup> no período quente e de 10,21 e 9,65 t ha<sup>-1</sup> no período frio, respectivamente. A dose de 4,8 L ha<sup>-1</sup> proporcionou maiores firmezas de polpa, sendo 15,43 e 12,20% para os períodos quente e frio, respectivamente.

**Implicações da Pesquisa:** Os resultados reforçam que o emprego de novas tecnologias, associadas a um manejo de irrigação mais eficiente, proporcionam uma maior sustentabilidade para o cultivo do meloeiro no Semiárido brasileiro.

**Originalidade/Valor:** O emprego do bioestimulante associado a uma irrigação de precisão proporcionam uma maior eficiência do uso da água na produção do meloeiro, reduzindo o consumo de um recurso natural precioso para o Semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** Cultivo, Manejo da Água, Produtividade, Qualidade.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: [dayse29@hotmail.com](mailto:dayse29@hotmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1182-6783>

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Semiárido), Petrolina, Pernambuco, Brasil.  
E-mail: [welson.simoese@embrapa.br](mailto:welson.simoese@embrapa.br) Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1474-9410>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: [alissandrojbs@gmail.com](mailto:alissandrojbs@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7189-2673>

<sup>4</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Semiárido), Petrolina, Pernambuco, Brasil.  
E-mail: [jucicleiass@gmail.com](mailto:jucicleiass@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3409-0326>

<sup>5</sup> Universidade de Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: [viniciusgoncalvestj11@gmail.com](mailto:viniciusgoncalvestj11@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2895-8520>

<sup>6</sup> Universidade de Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: [angelaliriel13@gmail.com](mailto:angelaliriel13@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-3520-6345>

<sup>7</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: [felipe5871@gmail.com](mailto:felipe5871@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2615-4051>



## PRODUCTION AND POST-HARVEST OF YELLOW MELON UNDER IRRIGATION BLADES AND USE OF BIOSTIMULANT

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to evaluate the influence of irrigation levels and bio-stimulant doses on the production and post-harvest of the yellow melon variety Gladial F1, during different periods of the year.

**Theoretical Framework:** Irrigation management combined with the use of bio-stimulants has been employed in various agricultural crops to enhance their agronomic performance. Thus, its application may represent a promising alternative for melon cultivation in semiarid regions of northeastern Brazil.

**Method:** The experimental design used was randomized complete blocks with sub-subdivided plots. The main plots corresponded to four irrigation levels, the subplots to five doses of the bio-stimulant Stimulate, and the sub-subplots to different cultivation periods. The evaluated variables included total and commercial yield, average fruit weight, total soluble solids, pH, titratable acidity, pulp firmness, and water use efficiency.

**Results and Discussion:** Bio-stimulant doses of 2.4 and 0.6 L ha<sup>-1</sup> resulted in higher total and commercial yields, with 17.59 and 16.47 t ha<sup>-1</sup> during the warm period and 10.21 and 9.65 t ha<sup>-1</sup> during the cold period, respectively. The dose of 4.8 L ha<sup>-1</sup> provided greater pulp firmness, with values of 15.43% and 12.20% for the warm and cold periods, respectively.

**Research Implications:** The results reinforce that the adoption of new technologies, combined with more efficient irrigation management, contributes to greater sustainability in melon cultivation in the Brazilian Semiarid region.

**Originality/Value:** The use of bio-stimulants in conjunction with precision irrigation enhances water use efficiency in melon production, reducing the consumption of this precious natural resource in the Semiarid region of Brazil.

**Keywords:** Cultivation, Water Management, Productivity, Quality.

## PRODUCCIÓN Y POSTCOSECHA DE MELÓN AMARILLO BAJO LÁMINAS DE RIEGO Y USO DE BIOESTIMULANTE

### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de los niveles de riego y las dosis de bioestimulantes en la producción y poscosecha del melón amarillo variedad Gladial F1, durante diferentes períodos del año.

**Marco Teórico:** El manejo de la irrigación combinado con el uso de bioestimulantes se ha empleado en diversos cultivos agrícolas para mejorar su rendimiento agronómico. Por lo tanto, su aplicación puede representar una alternativa prometedora para el cultivo del melón en regiones semiáridas del noreste de Brasil.

**Método:** El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con parcelas sub-subdivididas. Las parcelas principales correspondieron a cuatro niveles de riego, las subparcelas a cinco dosis del bioestimulante Stimulate, y las sub-subparcelas a diferentes períodos de cultivo. Las variables evaluadas incluyeron el rendimiento total y comercial, el peso promedio del fruto, los sólidos solubles totales, el pH, la acidez titulable, la firmeza de la pulpa y la eficiencia del uso del agua.

**Resultados y Discusión:** Las dosis de bioestimulante de 2,4 y 0,6 L ha<sup>-1</sup> resultaron en mayores rendimientos totales y comerciales, con 17,59 y 16,47 t ha<sup>-1</sup> durante el período cálido y 10,21 y 9,65 t ha<sup>-1</sup> durante el período frío, respectivamente. La dosis de 4,8 L ha<sup>-1</sup> proporcionó una mayor firmeza de la pulpa, con valores del 15,43% y 12,20% para los períodos cálido y frío, respectivamente.

**Implicaciones de la investigación:** Los resultados refuerzan que la adopción de nuevas tecnologías, combinada con una gestión de riego más eficiente, contribuye a una mayor sostenibilidad en el cultivo del melón en la región semiárida de Brasil.



**Originalidad/Valor:** El uso de bioestimulantes junto con la irrigación de precisión mejora la eficiencia en el uso del agua en la producción de melones, reduciendo el consumo de este valioso recurso natural en la región semiárida de Brasil.

**Palabras clave:** Cultivo, Manejo del Agua, Productividad, Calidad.

RGSA adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



## 1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis Melo L.*) é uma hortaliça que possui grande importância econômica por se tratar de uma das frutas mais produzidas mundialmente (Gomes *et al.* 2022). No Brasil, em termos de comercialização, o Nordeste brasileiro, é a região responsável por cerca 95% da produção do país, destacando como produtores em grande escala os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco (Almeida *et al.* 2020; Júnior *et al.*, 2022).

Na região do Submédio São Francisco a combinação de altas temperaturas, elevada radiação solar e baixa umidade, proporcionam uma condição climática desejada para obter um pleno desenvolvimento da fruticultura (De Lucena; De Sousa; Coronel, 2023). Por esse motivo, o melão é considerado uma fruta de grande importância social e econômica para a região, onde a principal variedade cultivada é o melão amarelo.

De acordo com Pinto *et al.* (2022), em função das condições edafoclimáticas e da cultivar, a quantidade de água exigida pelo meloeiro varia durante o ciclo de 380 a 500 mm, com maior exigência hídrica nas fases de floração e frutificação. Dessa forma, vários estudos têm sido realizados com o objetivo de demonstrar os benefícios do uso das lâminas de irrigação, avaliando-se diferentes sistemas e volumes de água, para assim determinar a quantidade que satisfaça as necessidades produtivas metabólicas durante o desenvolvimento da cultura (Lima *et al.*, 2021).

Assim como a irrigação, a utilização de novos produtos na agricultura tem sido uma alternativa para atender as demandas de aumento de produção com maiores níveis de qualidade. Os bioestimulantes são produtos sintéticos ou naturais, compostos por reguladores de crescimentos vegetais podendo ser acrescidos de outras substâncias como aminoácidos, minerais e proteínas. Quando utilizados nas plantas via solo ou foliar, podem produzir efeitos benéficos modificando processos fisiológicos, promovendo crescimento, mitigando o estresse abiótico e melhorando a produtividade afetando o desenvolvimento em diferentes fases fenológicas como floração e frutificação dos vegetais (Dos Santos Lourenço *et al.*, 2014; Meyer



*et al.*, 2021).

De Matos *et al.*, (2017), ao avaliarem aplicação de regulador vegetal Biozyme® TF em abobrinha italiana, verificaram a utilização dos hormônios proporcionou incremento no número de flores e no peso médio dos frutos. Em cultivar de melão tipo ‘pele de sapo’ híbrido, Lima *et al.*, (2021), observaram que a aplicação do bioestimulante vegetal Stimulate®, proporcionou maior produtividade no período mais quente do ano no semiárido brasileiro além de uma maior qualidade dos frutos com o aumento dos teores de sólidos solúveis totais.

A adoção do sistema de irrigação e volume de água adequado para fins de manejo na produção agrícola associado à utilização de produtos como os bioestimulantes pode ser determinante no desenvolvimento e qualidade dos frutos. Júnior *et al.*, (2022) observaram que as lâminas de irrigação afetaram os parâmetros peso médio dos frutos e teor de sólidos solúveis totais na cultura do melão.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de lâminas de irrigação e doses de bioestimulante sobre a produção e pós-colheita do melão amarelo Gladial F1 em diferentes períodos do ano.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O melão (*Cucumis Melo L.*) é uma fruta apreciada mundialmente e apresenta características atrativas como seu aroma, sabor e valor nutritivo. É originária da Ásia e o Brasil é um dos maiores produtores desta hortaliça onde a região nordeste de destaca por ser responsável por mais de 90% da produção nacional (de Medeiros *et al.*, 2020).

A região nordeste do Brasil apresenta o clima semiárido, tendo características como: altas médias anuais de temperatura, de 25 a 30°C, associado a pluviosidade anual inferior a 800 mm (Sobral *et al.*, 2018). Esta região concentra maior parte da produção nacional do melão, fator esse devido ao emprego de tecnologias que tornam o manejo mais eficiente como sistemas de irrigação e fertirrigação. O emprego da irrigação localizada é indispensável para um controle eficiente do uso da água pois é um recurso escasso. Assim trabalhos com foco em adequar o manejo visando conciliar uma alta produtividade associada ao uso sustentável dos recursos hídricos e de grande importância (Pinto *et al.*, 2019).

Além do manejo de irrigação outras tecnologias estão em desenvolvimento e seu emprego estão trazendo melhoras no desenvolvimento vegetal, como exemplo podemos citar os bioestimulantes que são produtos sintéticos ou naturais, que atuam como hormônios vegetais no balanço hormonal e interferindo no desenvolvimento vegetal, podendo produzir efeitos



benéficos nos processos fisiológicos, melhorando a tolerância a estresses abióticos e bióticos (Meyer *et al.*, 2021).

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi executado na Fazenda experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude S, 40°26' de longitude W. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup>, com temperaturas elevadas, chuvas escassas e mal distribuídas, concentrando-se nos meses de novembro a abril, com precipitação média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano (Lopes, 2014; da Silva e de Barros Corrêa, 2023).

Antes da implantação dos experimentos foram realizadas análises químicas de solo (Tabela 1) e a partir dos níveis encontrados recomendou-se a adubação via fertirrigação de 260 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de potássio, 116 kg ha<sup>-1</sup> de MAP e 307 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia e no segundo a mesma orientação para MAP, seguidas de 396 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia e 300 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de potássio. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplante das mudas onde foram fracionadas em duas aplicações semanais, durante cinco semanas.

**Tabela 1**

*Análise de solo com diferentes níveis de profundidades, referente aos dois ciclos de cultivo do melão tipo 'amarelo', híbrido Juazeiro.*

Parâmetros	pH	M.O.	P	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Profundidades	-----	g/kg	--mg dm <sup>-3</sup> --	-----	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----		
0-20 *C1	7,4	12,6	17	0,39	0,76	35,1	8,1
20-40 C1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 C2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20,40 C2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

\*C1 = ciclo 1, C2 = ciclo 2.

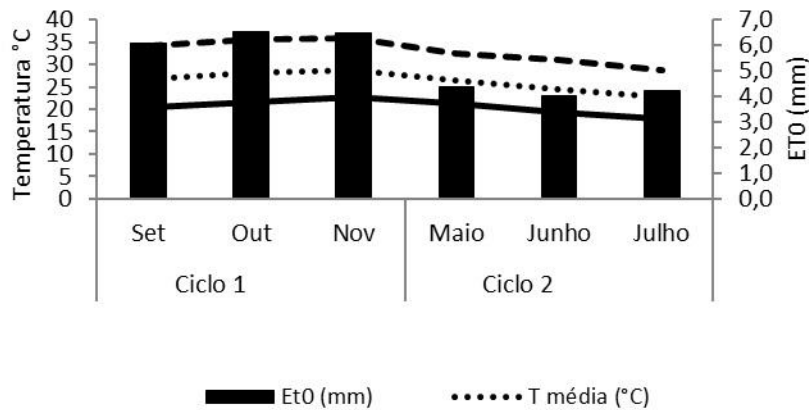
O preparo da área consistiu em aração média, gradagem, separação das linhas de plantio e abertura dos sulcos para adubação de pré-plantio. Posteriormente, após a adubação inicial os camalhões foram feitos com de forma mecanizada com auxílio de um armador. Logo após, montou-se o sistema de irrigação e foi feita a cobertura do solo com mulching preto. Durante o experimento foram realizados tratos culturais, pulverizações, para controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando necessário.



O experimento foi conduzido em dois ciclos, sendo o primeiro (período quente) conduzido no período de temperaturas mais elevadas e maior radiação, (setembro a dezembro) e o segundo (período frio) instalado no período que compreendeu a menor incidência solar e temperatura (maio a julho). Os dados climatológicos foram obtidos da estação meteorológica do campo experimental próxima ao local de cultivo (Figura 1).

### Figura 1

*Evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>), temperaturas médias, máximas e mínimas mensais referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados em estação meteorológica próximo ao local do experimento, Juazeiro-BA.*



Sementes da variedade de melão tipo amarelo híbrido Gladial F1 foram utilizadas para semeadura em bandejas de polietileno. Após 10 dias, fez-se o transplântio das mudas para a área experimental utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado por gotejamento, com distribuição de mangueiras nas linhas de plantio contendo emissores espaçados em 0,3 m e vazão de 2,5 L h<sup>-1</sup>. Realizou-se o cálculo da lâmina com base no método de Penman Monteith a partir de dados climáticos da estação meteorológica, próximo ao local do experimento. O K<sub>c</sub> adotado para determinação da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) foi o recomendado por de Miranda *et al.* (2001).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60 (L1); 80 (L2); 100 (L3); 120% da ET<sub>c</sub> (L4), respectivamente), as subparcelas cinco doses do bioestimulante (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha<sup>-1</sup>) e as sub-subparcelas dois períodos de cultivo (período quente e frio). O experimento foi realizado com quatro repetições sendo seis plantas por subparcela de modo que os tratamentos permaneceram isolados pelas bordaduras.



Utilizou-se é um bioestimulante vegetal Stimulate® na forma líquida produzida pela Stoller do Brasil Ltda, que possui na sua composição três reguladores vegetais nas respectivas concentrações: por 90 mg L<sup>-1</sup> de cinetina (citocinina), 50 mg L<sup>-1</sup> de ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico (giberelina). As aplicações ocorreram nas seguintes fases reprodução da cultura: no início da floração (masculinas), no final da floração (femininas) e no início da frutificação (frutas do tamanho de uma bola de sinuca).

Foram realizadas avaliações de produção coletando-se os dados das quatro plantas úteis da subparcela. As características avaliadas foram: produtividade total (PT) e comercial (PC), estimadas através da pesagem de frutos totais de cada parcela, e seleção de frutos comerciais analisando aparência e massa individual, peso médio dos frutos (PMF) através do quociente entre a massa e número de frutos comerciais. Para as análises pós-colheita, foram selecionados dois frutos os quais foram caracterizados quanto à sua firmeza de polpa (FP), com auxílio do penetrômetro.

As demais características foram obtidas a partir da homogeneização da polpa através do seu processamento, utilizando um triturador doméstico e realizando-se leituras de sólidos solúveis totais (SST), através de refratômetro manual (modelo Pocketpal). O pH foi determinado utilizando pHmetro digital. Para a obtenção do valor da acidez total titulável (ATT), a amostra foi titulada em solução de NaOH de acordo com metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Também foi avaliada a eficiência do uso da água (EUA) através da relação entre a produtividade e lâmina de irrigação (kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>) para produtividade comercial e produtividade total.

Para comparação entre lâminas e as doses de bioestimulante as médias foram submetidas à análise estatística de regressão linear e quadrática até 5% de probabilidade, na avaliação entre ciclos utilizou-se o teste de Tukey (até 5% de probabilidade), por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7 (Ferreira, 2011).

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na Tabela 2 estão apresentadas as lâminas de água aplicadas no melão durante os ciclos de cultivo, estimadas a partir da ETc. Percebe-se que no período frio o volume total de água aplicado foi reduzido em 45% do período quente, em consequência das baixas ETc registradas nessa época (Figura 1).

**Tabela 2**

*Lâminas de água aplicadas nos diferentes tratamentos para o cultivo do melão no período quente e período frio.*

Lâmina de irrigação (% da ETc)	Período quente (mm)	Período frio (mm)
60	208,85	114,75
80	278,46	153,00
100	348,08	191,25
120	417,70	229,50

A variável peso médio do fruto (PMF), acidez total titulável (ATT), pH e sólidos solúveis totais (SST) relacionadas as características de rendimento das plantas e qualidade dos frutos de melão ‘amarelo’, não apresentaram interação significativa entre as doses de bioestimulante vegetal e lâminas de água. Na análise de comparação entre os períodos de cultivo (quente e frio), todas as variáveis foram significativas entre si conforme o teste de T ( $p>0,05$ ).

Os resultados da produtividade total (PT) e comercial (PC) no período quente e período frio estão apresentados na Figura 2. Para o período quente, na interação entre os tratamentos, (Figura 2A e 2B), a dosagem do bioestimulante de 1,2 L ha<sup>-1</sup> possibilitou as plantas apresentarem uma produtividade de 17,34 t ha<sup>-1</sup> quando submetidas à irrigação com 120% da ETc.

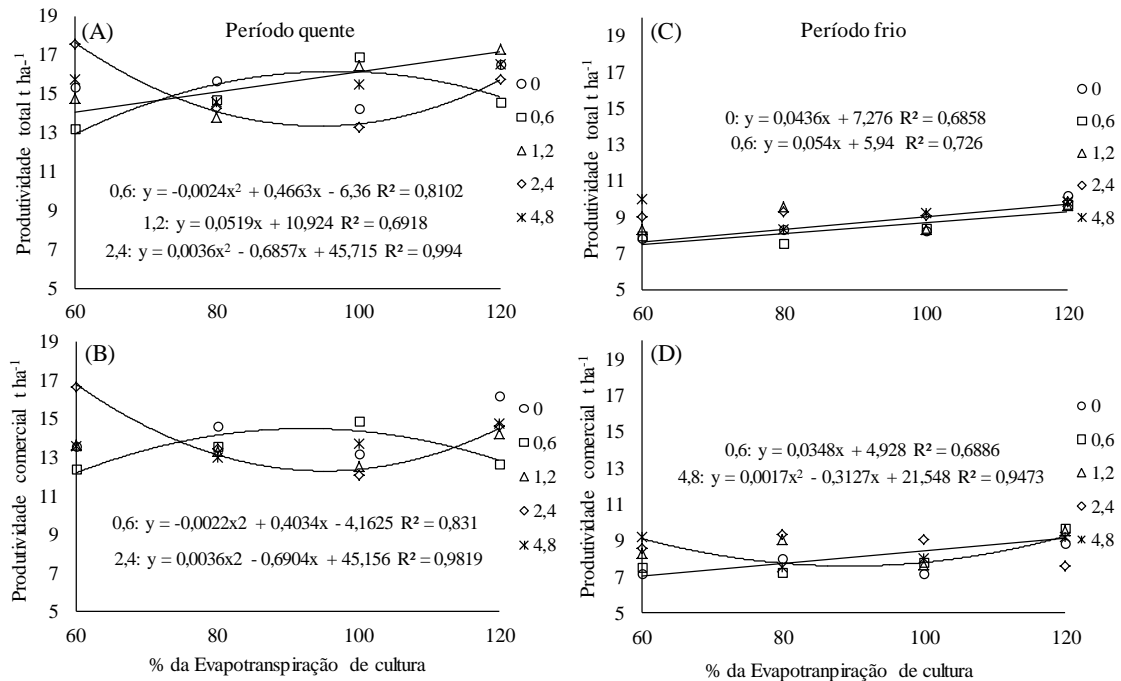
No entanto, esse valor foi inferior ao maior valor de 17,59 t ha<sup>-1</sup> obtido na lâmina de 60% da ETc, com a dose de 2,4 L ha<sup>-1</sup> do bioestimulante que também promoveu a maior PC de 16,68 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, correspondendo a um aumento percentual de 2,8%, quando comparado com o tratamento controle (sem aplicação do bioestimulante). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que uma maior dose (2,4 L ha<sup>-1</sup>) pode ter promovido um aumento da área de absorção de água pelas plantas, permitindo que as mesmas aumentassem a sua capacidade produtiva mesmo utilizando uma lâmina menor.





**Figura 2**

*Produtividade Total (A, C) e comercial (B, D) de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha<sup>-1</sup> em período quente e período frio.*



Os dados demonstram que o bioestimulante pode ter contribuído para um maior aproveitamento de água, suprindo assim a demanda hídrica do melão amarelo mesmo nas plantas que receberam menos água no período quente. De acordo com Bardhan *et al.* 2022, um aumento no sistema radicular favorece uma maior absorção de água e nutrientes atendendo a demanda hídrica da cultura mesmo com uma menor lâmina de água aplicada.

Além disso, ao utilizar a dose 2,4 L ha<sup>-1</sup>, os frutos apresentaram qualidade superior, atendendo as exigências do mercado, apresentando tamanho padrão além da ausência de deformidades. Esse resultado pode estar relacionado as condições climáticas mais favoráveis para a cultura neste período de cultivo associado a uma possível melhora no equilíbrio metabólico causado pelo emprego do bioestimulante.

Comparando com a literatura, esses valores de PT e PC para o período quente foram superiores aos teores encontrados por Pires *et al.* (2013), que verificaram em t ha<sup>-1</sup> uma PT de 8,39; 16,08 e 16,12, e PC de 4,37; 12,44 e 14,46 ao testar volumes irrigados com 60; 80 e 100% da ETo, respectivamente, no melão amarelo cv. Frevo.



Por outro lado, os ganhos de PC promovidos pelo uso do bioestimulante na dose de 2,4 L há<sup>-1</sup> deve passar por avaliação econômica para considerar se seu emprego é economicamente viável, devido o incremento produtivo não ser tao elevado (0,84%).

Entretanto, quando o bioestimulante não for utilizado, um maior consumo de água poderá ser observado, visto que as plantas da dose 0 apresentaram maior rentabilidade produtiva na irrigação com a lâmina máxima de 120% da ETc, ou seja, maior consumo de água. Dessa forma, a utilização do bioestimulante pode ser recomendada em virtude de ter promovido uma maior eficiência produtiva nas plantas irrigadas com uma menor lâmina, e assim proporcionar uma maior economia de água.

Vieira *et al.* (2024), também observou efeito positivo do bioestimulante com aumento da produtividade de melão amarelo submetidos as doses de 0,533 e 0,446 L ha<sup>-1</sup>, obtendo PT máxima de 2,41 e 3,28 kg por planta, respectivamente. Da mesma forma, Busato *et al.* (2021) ao submeter plantas de morangueiro a diferentes doses do bioestimulante arbolina encontraram um incremento produtivo de 41% na produção quando comparado a tratamento controle, tornando explicito que a utilização de bioestimulantes podem melhorar o desempenho agrônômico de diversas culturas agrícolas.

Quanto aos resultados do período frio (Figura 2C e 2D) houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) para os tratamentos. Verificou-se efeito linear da dose de 0,6 L ha<sup>-1</sup> para a PT com valor de 9,70 t ha<sup>-1</sup> ao utilizar a lâmina de 120% da ETc. Entretanto esse valor foi menor quando comparado com as plantas sem controle evidenciando que o uso do bioestimulante não foi eficiente para promover maximização da PT nesse período de cultivo.

A Figura 2D apresenta os resultados da PC para o período frio. Verifica-se que os valores obtidos para a interação foram significativamente diferentes ao aplicar a dose de 0,6 L ha<sup>-1</sup> com a lâmina de 120% da ETc, cujo valor de 9,65 t ha<sup>-1</sup> foi o maior rendimento obtido para o período. Esta produção está bem abaixo dos padrões para produção nacional que é a partir de 17 t ha<sup>-1</sup>, onde mesmo utilizando o produto, não foi possível obter um resultado expressivo quando comparado com o período quente.

Cabe ressaltar que isso pode ter ocorrido pela maior umidade observada na época bem como os menores índices de radiação solar, que pode ter reduzido o potencial produtivo da cultura e contribuído para uma maior ocorrência de pragas e doenças no período que comprometeram a quantidade e qualidade dos frutos totais e comerciais.

Possivelmente, a quantidade de água fornecida pode ter promovido um aumento do teor de água nos frutos que ocasionou podridão verificada nos tratamentos onde se utilizou maior



lâmina de irrigação. Certamente o uso do produto não foi eficiente para minimizar os efeitos sazonais da época.

Resultado semelhante foi encontrado por de Mello *et al.* (2020), que não verificaram melhorias no desenvolvimento da cultura do feijoeiro ao aplicar bioestimulante. No entanto, Albrecht *et al.* (2020) atestou o efeito positivo do mesmo biorregulador na cultura da soja. Isso indica que os bioestimulantes podem influenciar de diferentes formas na fisiologia e desenvolvimento dos vegetais conforme a cultura e período de cultivo.

Comparando os resultados entre os períodos de cultivo para PT e PC (17,59 e 16,92 t ha<sup>-1</sup>) houve uma redução de 41,50% e 42,96%, respectivamente, quando se observa a passagem do período quente para o período frio, este fato pode ter sido influenciado pela ocorrência de pragas e doenças e principalmente pelas condições climáticas de cultivo. Câmara *et al.* (2007), ao avaliarem a produção de melão amarelo sob coberturas de solo e lâminas de irrigação em período chuvoso, não verificaram efeito significativo para os regimes de irrigação com base na ETc, além de observarem influência negativa do clima para as variáveis analisadas.

Segundo Ahmad *et al.*, (2023), temperaturas mais amenas inibem o crescimento da planta e quando altas demais elevam a taxa de respiração produzindo efeito negativo no metabolismo vegetal. O meloeiro é adaptado ao desenvolvimento sob altos índices de radiação. Em condições contrárias, como aconteceu no período frio, a fotossíntese normalmente apresenta diminuição da sua atividade prejudicando o crescimento e produção do melão amarelo.

Os maiores valores de EUA (Tabela 3) foram de 73,35, 70,93 e 67,38, 39,34 kg<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> observados na lâmina de 60% no período quente e frio para produtividade total e comercial, respectivamente. Isso demonstra que uma boa produtividade do melão amarelo nas condições de cultivo desse estudo, pode ser atingida com maior economia de água. Resultado diferente foi observado por Júnior *et al.* 2010, que constatou aumento da EUA até a lâmina de 120% da ETc com valor final de 65,3 kg<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para a produtividade comercial. Nesse sentido, para o presente trabalho, o aumento da lâmina não possibilitou maior eficiência na produtividade com relação a quantidade de água requerida pela planta.

**Tabela 3**

*Produtividade total (PT) e comercial (PC) e eficiência do uso da água (EUA) para os dois ciclos de cultivo do meloeiro amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante.*

% da ETc Lâminas	Período quente		Período frio	
	PT (t ha <sup>-1</sup> )	EUA (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	PT (t ha <sup>-1</sup> )	EUA (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
60	15,32ba	73,35a	8,14a	70,93a
80	14,81b	53,18b	8,22a	53,73b
100	15,89ba	45,65c	8,21a	41,57c
120	16,38a	39,21dc	8,95a	39,00c
	PC (t ha <sup>-1</sup> )	EUA (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	PC (t ha <sup>-1</sup> )	EUA (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
60	14,07a	67,38a	7,33b	39,34a
80	13,85a	49,75b	7,90ab	28,38b
100	13,37a	38,41c	8,00ab	20,89c
120	14,50a	34,72c	8,85a	21,45c

De acordo dos Santos *et al.* (2021) a influência das lâminas depende das características do solo, manejo da água, cultivar e utilização de cobertura. Dessa forma, com base nos dados obtidos na Tabela 3, além do uso do bioestimulante, as lâminas de irrigação também contribuíram para as variadas respostas para a EUA.

Com base nos valores de kc utilizados no presente experimento, é importante salientar que a escolha do mesmo depende das características do local de cultivo, variedade estudada, evapotranspiração e o tipo e o uso da cobertura do solo. Dependendo do índice de drenagem do solo, um kc mais alto pode suprir a demanda da cultura. Ademais, Lozano *et al.* (2017), verificaram que as exigências de água do meloeiro variam conforme as suas fases vegetativas, logo o kc é diferenciado para cada uma.

Yavuz *et al.* (2021), ao avaliarem a produtividade do melão amarelo em região semiárida, constataram que esta cultura é sensível ao estresse hídrico e tem seu potencial produtivo maximizado quando mantida uma irrigação adequada, obtendo as maiores produtividades com as maiores lâminas de irrigação testadas. Contudo, segundo Pinto *et al.* (2022), o excesso de água pode favorecer o desenvolvimento de doenças prejudiciais ao desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, reduzir sua produtividade.

Sendo assim, o kc adotado pode ter sido elevado considerando o tipo de solo argiloso e o uso de mulching preto, o que não favoreceu um efeito mais acentuado do estresse hídrico provocado pelas lâminas de água de 60 e 80% da ETc em virtude da EUA que decresceu com o aumento da lâmina para ambos. Logo, isso demonstra que mesmo com a maior produtividade



sendo obtida com a lâmina maior de 120% da ETc, esse resultado foi pouco expressivo pelo volume de água que foi gasto como mostrado na Tabela 2.

Diferente dos dados de produtividade, nos resultados das análises pós-colheita os tratamentos não promoveram variações significativas quanto ao PMF, SST, ATT e pH. Como já comentado, o kc utilizado não favoreceu ao aumento da concentração dos ácidos nas menores lâminas e diminuição na maior lâmina, mesmo com a utilização do produto que não foi suficiente para interferir nas reações de maturação do fruto.

No período quente o PMF foi de 2,59 kg, acima do valor exigido para exportação segundo Nick e Borem (2019), que é de 0,70 a 1,6 kg. O teor SST foi de 9,31%. De acordo com Anselmo *et al.*, (2021), esse valor está em conformidade com o requisitado para comercialização do fruto, que é acima de 9°Brix.

Com relação ao pH, a média foi de 5,63, valor próximo dos encontrados por Gomes *et al.*, (2022) que obteve o valor de 6,5 em melão cantaloupe. A acidez titulável apresentou 0,21g 100<sup>-1</sup>mL de ácido cítrico. De acordo com Silva *et al.*, (2014), essa quantidade está entre o padrão geral de 0,05 a 0,35% estabelecido por Mendlinger e Pasternak para frutos de melão (1992).

No período frio, as médias gerais de SST em °Brix, ATT, pH, PMF foram de 7,54; 0,12g 100<sup>-1</sup>mL; 5,70 e 1,58 Kg, respectivamente. Verifica-se que o teor de SST reduziu e está abaixo dos padrões comercializáveis, contribuindo para uma baixa qualidade dos frutos. Esse resultado pode ser atribuído ao estresse pelo clima. De acordo com Júnior *et al.* (2022), a deficiência ou excesso de água e fatores como temperatura e umidade influenciam diretamente nos teores de açúcares, ácidos, consistência de polpa e tamanho do fruto, comprometendo assim o tempo de vida útil dos mesmos.

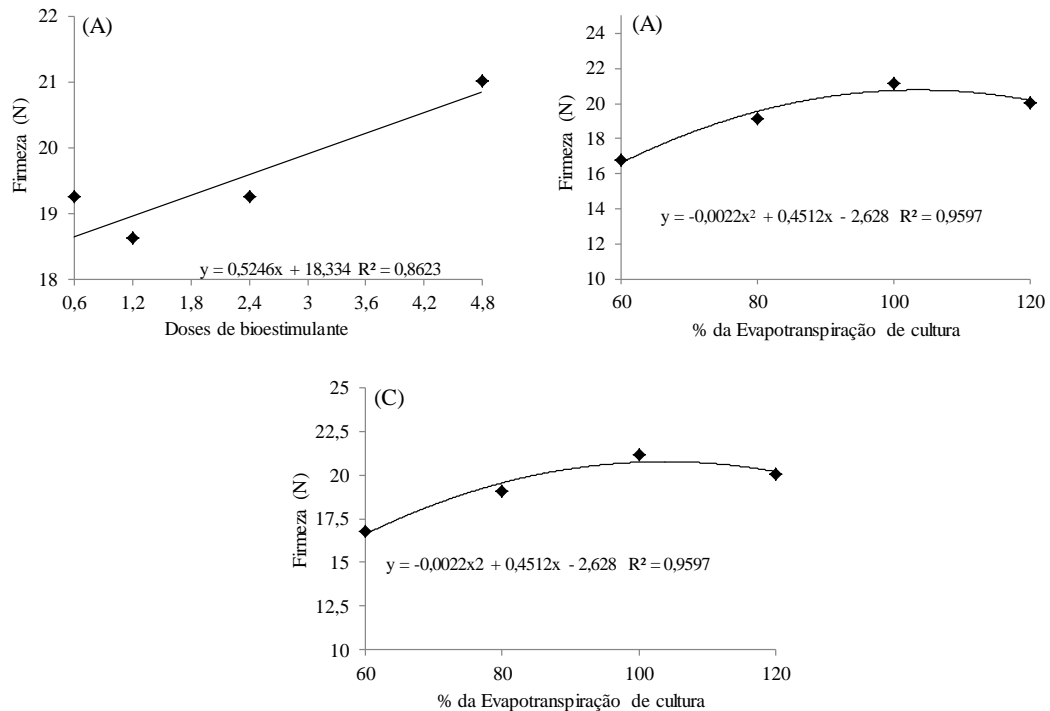
Valores de SST abaixo do comercial também foram encontrados por Anselmo *et al.* (2021), que verificaram médias de 8,36% e 8,34% de açúcares em °Brix para melão cantaloupe híbrido Torreon. Assim como Pereira *et al.* (2021), ao cultivar melão amarelo em período mais frio, verificou que o teor de SST não atingiu o valor exigido para comercialização.

Verificou-se quando aos resultados do período frio, que outros fatores podem ter contribuído para que os frutos não atingissem a maturação ideal como, menor quantidade de água aplicada, temperaturas baixas e alta umidade. Conforme resultados da Figura 3 a firmeza de polpa (FP) apresentou diferenças significativas nos frutos colhidos no período quente e período frio.

No período quente (Figura 3A) foi possível obter um melhor ajuste quadrático em que a FP aumentou até a lâmina máxima de 103% da ETc (21,18N), e após esse volume tendeu a diminuir.

**Figura 3**

Firmeza do melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante cultivado em período quente (A e B) e período frio (C).



Segundo Aragão *et al.*, (2019) há uma tendência de comportamento inversamente proporcional entre a lâmina de irrigação e a firmeza da polpa do melão, resultado este também obtido por Junior *et al.*, (2022). Contudo os mesmos resultados não foram obtidos no presente trabalho devido a uma possível desuniformidade nos estágios de maturação dos frutos devido efeito da disponibilidade hídrica, com isso os dois tratamentos submetidos as menores lâminas de irrigação possivelmente sofreram um processo de maturação prematuro.

Para o mesmo ciclo, a Figura 3B, ilustra uma linearidade da FP entre as doses do bioestimulante, onde o volume maior de 4,8 L ha<sup>-1</sup> possibilitou firmeza superior de 21,05 N. Dessa forma, possivelmente a irrigação com a lâmina de 103% da ETc com a referida dose possibilitou maior FP aos frutos. Certamente, o aumento da dose pode ter ocasionado redução na síntese de metabólitos e manteve a consistência da polpa, pois é provável que doses mais altas tendem a inibir no metabolismo dos vegetais.

Esses valores estão de acordo com a firmeza mínima estimada para exportação que é de 22 N (Filgueiras *et al.*, 2000). Para o período frio (Figura 3C) foi verificado resultado significativo apenas nas doses. Assim como no período quente, ajustaram-se ao modelo linear com maior valor de 39,97 N na dose de 4,8 L ha<sup>-1</sup>, superior ao valor mínimo exigido (22 N).



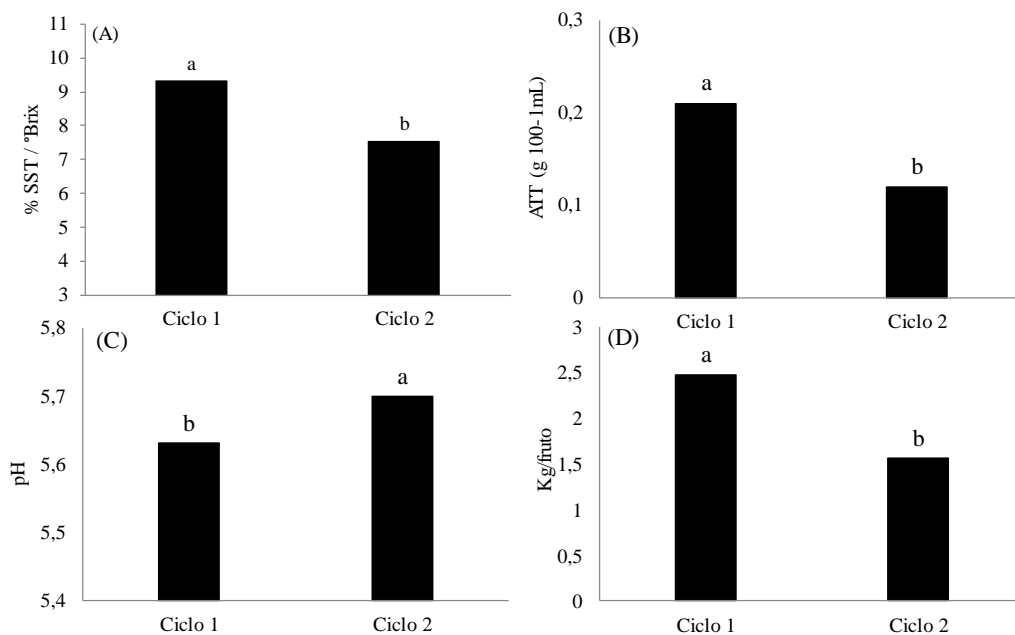
Esse teor foi semelhante ao resultado de 37 N constatado por de Queiroga *et al.* (2018), ao avaliar melão cantaloupe tipo harper.

A FP é uma das características de qualidade que condiciona o grau de resistência a danos mecânicos, e determina o tempo de conservação e vida útil de prateleira dos vegetais. A redução de consistência da polpa está diretamente relacionada com a degradação da protopectina, presente na parede celular dos frutos (Medeiros como citado em Júnior *et al.*, 2022). Logo, o bioestimulante pode ter contribuído para redução da degradação dos ácidos pécicos e consequentemente aumento ou conservação da FP em ambos os ciclos avaliados.

Para o teste de comparação entre ciclos notou-se efeito significativo para todas as variáveis avaliadas. Nas variáveis pós-colheita demonstrados na Figura 4, os valores do período frio foram bastante inferiores quando comparados com os resultados do período quente, mostrando que as diferentes épocas de cultivo interferiram no desenvolvimento e crescimento do melão amarelo. Além dos teores de SST (Figura 4A), a acidez titulável (Figura 4B), mesmo atendendo os teores mínimos de mercado, os valores obtidos foram consideravelmente inferiores.

#### Figura 4

*Sólidos solúveis totais - SST (A), acidez total titulável – ATT (B) pH (C) e peso médio dos frutos (D) nos períodos quente (ciclo 1) e frio (ciclo2), do melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante.*





As condições climáticas podem influenciar diretamente diversos processos fisiológicos, podendo afetar a transpiração, condutância estomática, fotossíntese e outras diversas atividades metabólicas nos vegetais, variando de espécie para espécie (Taiz *et al.*, 2017)

Sendo assim, fatores como a temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar podem ter influenciado de forma pontual nos resultados obtidos para a colheita no período frio. Observando o climograma (Figura 1), para esse período se mantiveram na faixa de 19,4 a 30,8°C, abaixo da mínima necessária para que as condições adequadas para o crescimento e desempenho do melão (de Sousa Silva, 2022). No presente estudo, esse fato é evidenciado pelas diferenças de aproximadamente 40% no PMF mostrados na Figura 4D e nos resultados de produtividade expressos na Figura 2.

Além disso, elevadas umidades podem ocasionar a má formação dos frutos em virtude da ocorrência de doenças fúngicas, bacterianas e viróticas como foi observado com maior frequência no período frio. Apesar do controle fitossanitário com pulverizações semanais, houve infestações de mosca branca (*Bemisia argentifolii*), de broca dos frutos (*Diaphania sp.*) e míldio. Conforme estudo de Silveira *et al.* (2009), essas são as pragas mais frequentes no cultivo de cucurbitáceas no Vale do São Francisco.

## 5 CONCLUSÃO

A aplicação do bioestimulante resultou em ganhos produtivos e maior eficiência no uso da água para o meloeiro amarelo. Durante o período de cultivo mais quente, houve um aumento tanto na produtividade quanto na eficiência do uso da água. Além disso, foi observado um aumento na firmeza dos frutos. No período mais frio, houve uma melhora na eficiência do uso da água. Os ganhos com emprego do bioestimulante são mais evidentes no período mais quente de cultivo.

Portanto, podemos concluir que a implementação do bioestimulante testado pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a produtividade e qualidade dos frutos do meloeiro amarelo, ao mesmo tempo em que o consumo de água é reduzido.

## REFERÊNCIAS

Ahmad, I., Song, X., Hussein Ibrahim, M. E., Jamal, Y., Younas, M. U., Zhu, G., ... & Adam Ali, A. Y. (2023). The role of melatonin in plant growth and metabolism, and its interplay with nitric oxide and auxin in plants under different types of abiotic stress. *Frontiers in plant science*, 14, 1108507.





- Albrecht, L. P., Albrecht, A. J. P., Braccini, A. L., Lorenzetti, J. B., Danilussi, M. T. Y., & Ávila, M. R. (2020). Avaliação econômica e financeira do uso de biorregulador em soja. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 13(2), 487-504.
- Almeida, R. L. J., Santos, N. C., dos Santos Pereira, T., de Alcântara Silva, V. M., de Alcântara Ribeiro, V. H., da Silva, L. R. I., ... & da Silva Eduardo, R. (2020). Cinética de secagem de sementes de melão descrita por um modelo de difusão. *Research, Society and Development*, 9(5), e32953146-e32953146.
- Anselmo, F. D. M., Silva, E. D. O., & De Figueiredo, R. W. (2021). qualidade pós-colheita de melão “torreon” para exportação. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 15, e021001-e021001.
- Aragão, M. F., Pinheiro Neto, L. G., Aragão, M. F., Viana, T. V. D. A., & Gomes, A. K. D. S. (2019). Efeito da cobertura do solo e da lâmina de irrigação sobre as variáveis de pós-colheita de melão amarelo. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 13(6), 3749-3756.
- Bardhan, K., Parekh, VB, Jena, S., More, SJ e Padukkage, D. (2022). Respostas arquitetônicas e de crescimento do sistema radicular de plantas cultivadas à nutrição mineral sob estresse hídrico e suas implicações na tolerância à seca. *Em Mudanças Climáticas e Estresse nas Culturas* (pp. 171-207). Imprensa Acadêmica.
- Busato, J. G., Butruille, N. M. D. S., Rodrigues, M. O., De Paula, A. M., & De Alencar, E. R. (2021). Estímulo ao crescimento de morangueiro a partir da adição de nanocomposto de carbono (arbolina). *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente*, 2(3), 1-1.
- Câmara, M. J. T., Negreiros, M. Z. D., Medeiros, J. F. D., Bezerra Neto, F., & Barros Júnior, A. P. (2007). Produção e qualidade de melão amarelo influenciado por coberturas do solo e lâminas de irrigação no período chuvoso. *Ciência Rural*, 37, 58-63.
- da Silva, M., & de Barros Corrêa, A. C. (2023). Dunas continentais do Brasil como geocronômetros das variações paleoclimáticas: uma revisão do estado da arte do conhecimento. *Finisterra*, 58(123 (AOP)).
- de Lucena, M. A., de Sousa, E. P., & Coronel, D. A. (2023). Desempenho dos principais estados brasileiros exportadores de frutas no comércio internacional: a região nordeste é eficiente. *Revista Econômica do Nordeste*, 1(1), 158-177.
- de Matos, J. P., Correia, E. C. S. S., Monteiro, R. N. F., Neto, F. D., & da Silva, D. P. (2017). Floração e rendimento de frutos da abobrinha italiana'Daiane'sob aplicação de regulador vegetal e fertilizante foliar. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 11(1), 107-115.
- de Medeiros, R. A., de Oliveira Farias, V. S., de Oliveira, T. M. Q., da Silva Junior, A. F., Lima, A. R. N., Pereira, M. T. L., ... & de Ataíde, J. S. P. (2020). Comportamento da secagem de sementes de melão (*Cucumis Melo L.*) em camada fina usando modelos empíricos. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 64001-64009.
- de Mello, F. L. L., Nascente, A. S., Lanna, A. C., Carvalho, M. C. S., & Costa, G. G. (2020). Bioestimulantes no crescimento vegetal e desempenho agrônômico do feijão-comum de ciclo superprecoce. *Agrarian*, 13(47), 27-41.



- de Miranda, F. R., & Bleicher, E. (2001). *Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (Cucumis melo L.) na região litorânea do Ceará.*
- de Queiroga, F. M., de Oliveira, F. H. T., & Ferreira, G. (2018). Comparação de fontes de fertilizantes np-k utilizadas na fertirrigação do meloeiro. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 12(1), 2260-2270.
- de Sousa Silva, R., da Silva Xavier, L. M., Batista, A. R. F., Soares, M. G. D. S. S., da Silva, D. G., Brito, L. A., ... & Almeida, R. D. S. A. (2022). Diagnóstico bioclimático para produção de melão no município de Patos–PB: Bioclimatic diagnosis for melon production in the city of Patos–PB. *Brazilian Journal of Development*, 59140-59146.
- dos Santos, A. B., Heinemann, A. B., da Silva, M. A. S., Stone, L. F., Pimenta, L. B., & Santos, D. (2021). *Manejo da irrigação na cultura do arroz irrigado e na eficiência do uso da água em várzeas tropicais.*
- dos Santos, Lourenço, F. M., de Oliveira, N. C., Henrique, C., Rego, Q., da Silva Cândido, A. C., da Silva, J. B., & Benetoli, T. R. (2014). Efeito da adubação potássica na produção de frutos de melão. *Journal of Agronomic Sciences*, 3(1), 113-122.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, 35, 1039-1042.
- Filgueiras, H.A.C.; Menezes, J.B.; Alves, R. (2000). Colheita e manuseio pós-colheita. *Melão pós-colheita*: Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 1, 23-41.
- Gomes, R. D. S. S., da Silva, J. P., de Figueiredo, J. P., & de Araujo, A. K. O. (2022). Conservação e qualidade pós-colheita de melão ‘Cantaloupe’ tratados com indutores de resistência. *Nativa*, 10(2), 237-243.
- Instituto Adolfo Lutz – IAL.(2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4ª edição, 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Júnior, M. V., de Lima, V. L. A., Gomes Filho, R. R., de Carvalho, C. M., Lima, S. C. R. V., & da Rocha, J. P. A. (2022). Qualidade e vida útil pós-colheita dos frutos de melão submetidos a diferentes lâminas de irrigação. *Research, Society and Development*, 11(2), e1211225091-e1211225091.
- Júnior, M. V., Soares, F. A. L., Carvalho, C. M., Lima, S. C. R. V., & Gomes Filho, R. R. (2010). Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes lâminas e frequências de irrigação. *Agropecuária Técnica*, 31(1), 32-40.
- Lima, D. S. R., Simões, W. L., da Silva, J. A. B., do Nascimento Amorim, M., & da Silva, J. S. (2021). Sazonalidade da produtividade e pós-colheita de melão'pele de sapo'submetido à lâminas de irrigação e doses de bioestimulante. *irriga*, 1(1), 221-236.
- Lopes, I. (2014). *Crescimento e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função da aplicação de bioestimulante*. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- Lozano, C. S., Rezende, R., Freitas, P. S. D., Hachmann, T. L., Santos, F. A., & Andrean, A. F. (2017). Estimation of evapotranspiration and crop coefficient of melon cultivated in



- protected environment. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 21(11), 758-762.
- Mendlinger, S., & Pasternak, D. (1992). Effect of time of salinization on flowering, yield and fruit quality factors in melon, *Cucumis melo* L. *Journal of Horticultural Science*, 67(4), 529-534.
- Meyer, F. R., Júnior, V. O., Bernardes, J. V. S., & de Miranda Coelho, V. P. (2021). Aplicação foliar de bioestimulante à base de extrato de alga marinha na cultura da soja. *Revista Caatinga*, 34(1), 99-107.
- Nick, C., & Borem, A. (2019). Melão: Do plantio à colheita. Viçosa, MG: Editora UFV.
- Pereira, W. D. B., Possídio, C. E. F., Sousa, J. S. C. D., Simões, W. L., & Santos, C. M. G. (2021). Produção e qualidade de melões sob diferentes arranjos do sistema de irrigação e coberturas do solo. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 36, 285-294.
- Pinto, J. M., Yuri, J. E., Calgaro, M., & Correia, R. C. (2022). *Cultivo de melão em fileiras duplas com irrigação por gotejamento*.
- Pinto, J. M., Yuri, J. E., Calgaro, M., & Correia, R. C. (2019). Consumo hídrico de melão irrigado por gotejamento cultivado em fileiras simples e dupla. *In INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING* (Vol. 5).
- Pires, M. M. M., Santos, H. A., Santos, D. F., Vasconcelos, A. S., & Aragão, C. A. (2013). Produção do meloeiro submetido a diferentes manejos de água com o uso de manta de tecido não tecido. *Horticultura Brasileira*, 31, 304-310.
- Silva, M. D. C., da Silva, T. J., Bonfim-Silva, E. M., & Farias, L. D. N. (2014). Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18, 581-587.
- Silveira, L. M. D., Queiroz, M. A., Lima, J. A., Nascimento, A. K., & Lima Neto, I. S. (2009). Levantamento sorológico de vírus em espécies de cucurbitáceas na região do submédio São Francisco, Brasil. *Tropical Plant Pathology*, 34, 123-126.
- Sobral, M. D. C. M., de Assis, J. M. O., de Oliveira, C. R., da Silva, G. M. N., Morais, M., & Carvalho, R. M. C. (2018). Impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos no submédio da bacia hidrográfica do rio São Francisco–Brasil. *REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA*, 12(03), 95-106.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. Artmed Editora.
- Vieira, N. Q. B., Simões, W. L., da Silva, J. A. B., Salviano, A. M., da Silva, J. S., Braga, M. B., ... & da Silva Martins, M. (2024). Cultivo do meloeiro amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e aplicação do bioestimulante arbolina. *Revista Caatinga*, 37, e12452-e12452.
- Yavuz, D., Seymen, M., Yavuz, N., Çoklar, H., & Ercan, M. (2021). Effects of water stress applied at various phenological stages on yield, quality, and water use efficiency of melon. *Agricultural Water Management*, 246, 106673.