



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM FITOTECNIA

RAUL MARTINS DE FARIAS

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE CULTIVARES DE MELÃO
SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES**

MOSSORÓ

2022

RAUL MARTINS DE FARIAS

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE CULTIVARES DE MELÃO
SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Nutrição, irrigação e salinidade

Orientador: Leilson Costa Grangeiro

Co-orientadora: Valdívia de Fátima Lima de Sousa

MOSSORÓ

2022

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do autor, sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu respectivo autor sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT) - Campus Mossoró
Setor de Informação e Referência (SIR)

F224d Farias, Raul Martins de.
Desempenho fisiológico e bioquímico de
cultivares de melão submetidas à aplicação de
bioestimulantes / Raul Martins de Farias. - 2022.
42 f. : il.

Orientador: Leilson Costa Grangeiro.
Coorientador: Valdívnia de Fátmia Lima de Sousa.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, 2022.

1. Cucumis melo L.. 2. fertilizantes
especiais. 3. Extratos de algas. I. Grangeiro,
Leilson Costa, orient. II. Sousa, Valdívnia de
Fátmia Lima de, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

RAUL MARTINS DE FARIAS

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE CULTIVARES DE MELÃO
SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Nutrição, irrigação e salinidade

Defendida em 22 / 02 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Leilson Costa Grangeiro

Leilson Costa Grangeiro, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Elizangela Cabral dos Santos

Elizangela Cabral dos Santos, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Francisco de Assis de Oliveira

Francisco de Assis de Oliveira, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Valdívia de Fátima Lima de Sousa

Dra. Valdívnia de Fátima Lima de Sousa
Membro Examinador

Ao meu pai Luciano Ferreira, *in memoriam*.

Ofereço

A minha esposa Diana, e minhas filhas Helena e
Maria Eugênia.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia por toda estrutura oferecida, em especial ao Prof. Dr. Leilson Costa Grangeiro pela orientação e confiança em mim concedidas.

Aos demais membros da banca, Prof. Dr. Francisco de Assis (Thikão), Prof. Dra. Elizangela Cabral e Dra. Valdívia de Fátima, por toda contribuição dada ao trabalho.

A Agrícola Famosa S/A, por disponibilizar toda sua estrutura para a realização do trabalho, em especial a Valdívia de Fátima por todo apoio e dedicação, como também dos colaboradores Jesus e Dedé, pelo suporte diário durante a fase de campo do experimento.

Ao Laboratório Arabdopsis na pessoa da Dra. Essione Ribeiro, por toda orientação e execução das análises bioquímicas.

A Biolchim do Brasil, pela permissão e confiança concedida para realização do mestrado.

Ao professor José Francismar de Medeiros e ao doutorando Leonardo Vieira, pela disponibilização do IRGA e apoio nas avaliações fisiológicas.

Ao professor Jefferson Dombroski, por toda contribuição e disponibilidade para o planejamento do experimento.

A Dra. Rita de Cássia Alves, pela colaboração na discussão do trabalho.

Aos meus amigos Eduardo Castro, Ítalo Nunes, Didier Pirroni, Francisco Sidene, Caio Leal, Rômulo Magno e Matheus Santos por toda contribuição na execução do trabalho.

Ao grupo de pesquisa em nutrição de plantas “Equipe Grangeiro”, em especial a Romualdo Cortez por toda disponibilidade e atenção concedidas ao experimento.

A minha família e a todos que me rodeiam por fazerem parte do mais maravilhoso em minha vida.

“...Na terra sepultar o grão e assistir o parto sem
dor da semente...”

(Nonato Costa & Raimundo Nonato)

RESUMO

FARIAS, Raul Martins de. **DESEMPENHO FISIOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE CULTIVARES DE MELÃO SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES**. 2022. 42 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2022.

O uso de bioestimulantes como técnica agrônômica para otimizar a produção das culturas promove vários benefícios. A maioria dos estudos tem somente avaliado os efeitos dos bioestimulantes sobre características de produção, como produtividade, peso médio de fruto e número de frutos por planta, sem considerar características bioquímicas e fisiológicas cruciais como trocas gasosas e atividade de enzimas antioxidantes. Diante do exposto, com o objetivo de avaliar o desempenho fisiológico e bioquímico de cultivares de melão submetidas à aplicação de bioestimulantes. O experimento foi realizado em área experimental da Empresa Agrícola Famosa S/A, situada no município de Icapuí - CE, no período de outubro a dezembro de 2020. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos em parcelas subdivididas, com quatro tratamentos e quatro repetições cuja unidade experimental foi constituída por 124 plantas. Os tratamentos foram compostos por três bioestimulantes (Acadian, Nov@ e Folicist) e testemunha (sem aplicação de bioestimulantes) em duas cultivares de meloeiro (McLaren e Goldex) que foram avaliadas isoladamente. As características avaliadas foram: taxa de assimilação de CO₂; taxa de transpiração; condutância estomática; déficit de pressão de vapor; eficiência de uso da água; malondialdeído; catalase; ascorbato peroxidase; produtividade; peso médio de fruto; número de frutos por planta; massa da matéria seca de frutos e da parte aérea. O uso dos bioestimulantes é recomendado para as cultivares Goldex e McLaren, pois as plantas apresentaram melhor desempenho fisiológico, bioquímico e produtivo. Os bioestimulantes Acadian e Nov@ proporcionaram incrementos na Ascorbato peroxidase e catalase, bem como, redução nas taxas de malondialdeído, maiores níveis de assimilação de CO₂, taxa de transpiração e condutância estomática. A cultivar McLaren apresentou melhor desempenho fisiológico e bioquímico, e a cultivar Goldex melhor desempenho produtivo.

Palavras-chave: *Cucumis Melo* L.. Fertilizantes especiais. Extratos de algas.

ABSTRACT

FARIAS, Raul Martins de. **PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PERFORMANCE OF MELON CULTIVARS SUBMITTED TO THE APPLICATION OF BIOSTIMULANTS**. 2022. 42 f. Dissertation (Masters in Phytotechnics) - Federal Rural University of the Semi-Árido, Mossoró, 2022.

The biostimulants' application as an agronomic technique to optimize the crop production promotes several benefits. Most of the studies have only evaluated the effects of biostimulants on the production's characteristics, such as yield, average fruit weight and number of fruits per plant, without the consider of crucial biochemical and physiological characteristics like gas exchange and antioxidant enzyme activity. Therefore, the physiological and biochemical evaluation goal performance of melon cultivars submitted to the application of biostimulants. The experiment was carried out in the experimental area of company Agrícola Famosa S/A, located at the countryside named Icapuí - CE, from October to December of 2020. The experimental design was had completely randomized the blocks into split plots, with four treatments and four replications. which experimental unit consisted in 124 plants. The treatments were composed by three biostimulants (Acadian, Nov@ and Folicist) and control (without application of biostimulants) at two melon cultivars (McLaren and Goldex) that were evaluated separately. The evaluated characteristics were: CO₂ assimilation rate; transpiration rate; stomatal conductance; vapor pressure deficit; water use efficiency; malondialdehyde; catalase; ascorbate peroxidase; yield; average fruit weight; number of fruits per plant; dry matter mass of fruits and shoots. The use of biostimulants is recommended for cultivars Goldex and McLaren, as the plants showed better physiological, biochemical and productive performance. The biostimulants Acadian and Nov@ provided increases in Ascorbate peroxidase and catalase, as well as a reduction in malondialdehyde rates, higher levels of CO₂ assimilation, transpiration rate and stomatal conductance. The McLaren cultivar presented better physiological and biochemical performance, and the Goldex cultivar better productive performance.

Key words: *Cucumis Melo* L.. Special fertilizers. Algae extracts.

LISTA DE TABELA

Tabela 1	- Dados médios durante o período de outubro a dezembro de 2020 da temperatura do ar (máxima e mínima), radiação global, precipitação e umidade relativa do ar no município de Apodi - RN. Mossoró - RN, UFERSA, 2022.	18
Tabela 2	- Valores médios da taxa de assimilação de CO ₂ para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	24
Tabela 3	- Valores médios da taxa de transpiração para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	25
Tabela 4	- Taxa de transpiração aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	25
Tabela 5	- Valores médios de condutância estomática para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	26
Tabela 6	- Valores médios de condutância estomática aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	27
Tabela 7	- Valores médios da concentração interna de CO ₂ para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	28
Tabela 8	- Valores médios de eficiência do uso da água para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	28
Tabela 9	- Valores médios de eficiência do uso da água aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	29
Tabela 10	- Valores médios de déficit de pressão de vapor para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	30
Tabela 11	- Valores médios de malondialdeído para bioestimulantes e cultivares. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	31
Tabela 12	- Valores médios de ascorbato peroxidase e catalase em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	32
Tabela 13	- Valores médios de número de frutos por planta e produtividade total em função dos bioestimulantes. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	33
Tabela 14	- Valores médios de peso médio de frutos em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	34
Tabela 15	- Valores médios de massa seca dos frutos em função dos bioestimulantes. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.	34

Tabela 16 - Valores médios de massa seca da parte aérea em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFRSA, 2022. 35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	A CULTURA DO MELOEIRO	15
2.2	BIOESTIMULANTES	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	18
3.2	TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	18
3.3	IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO	20
3.4	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	20
3.4.1	Produção	20
3.4.2	Bioquímicas	21
3.4.3	Fisiológicas	22
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	ANÁLISE FISIOLÓGICA	24
5.2	ANÁLISE BIOQUÍMICA	30
5.3	ANÁLISE PRODUÇÃO	33
6	CONCLUSÕES	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE	40

1 INTRODUÇÃO

O meloeiro é uma hortaliça de grande aceitação em todo o mundo, sendo exportado para grandes centros, como Europa e América do Norte. A cultura do meloeiro se destaca como uma das principais frutas exportadas do agronegócio brasileiro, e um dos principais aspectos para este destaque é a qualidade dos frutos. A cultura cresceu na região Nordeste do Brasil, devido às condições edafoclimáticas favoráveis, como baixa umidade relativa do ar, alta temperatura, solos bem drenados e de disponibilidade hídrica, que são favoráveis ao cultivo durante todo o ano.

A produtividade da cultura do melão é bastante variável entre os produtores da região semiárida, em que em sua maioria é baixa em relação ao potencial produtivo da cultura, há diversos fatores que estão associados a esta desuniformidade de produção, entre eles podemos destacar pressão de pragas e doenças, salinização dos solos e da água de irrigação associados a alta temperatura do ambiente de cultivo.

Dentre as tecnologias utilizadas para mitigação dos estresses abióticos que limitam a produtividade das culturas podemos destacar o emprego de bioestimulantes, técnica agrônômica que promove vários benefícios vitais e estruturais na planta, como o aumento da produtividade, ganho da qualidade do produto, fortalecimento do mecanismo natural de autodefesa da planta tornando-a mais produtiva e mais resistente a ataques de pragas e doenças.

Os benefícios resultantes da aplicação de bioestimulantes sejam estes naturais ou sintéticos podem ser observados nas sementes, aumentando seu potencial de germinação e rápida emergência; nos estádios iniciais de desenvolvimento das culturas, estimulando o crescimento da raiz, promovendo estabelecimento uniforme das plantas, melhorando a resistência contra pragas e doenças, contribuindo para uma rápida recuperação em situações de estresse e auxiliando na capacidade da planta em absorver nutrientes. Estes produtos podem ser utilizados em tratamento de sementes, no sulco de semeadura ou em aplicações foliares. (DANTAS et al., 2012; FETTER, 2018).

Mistura de um ou mais biorreguladores com outros compostos de natureza química diferente, como sais minerais, os bioestimulantes (CASTRO; PEREIRA, 2008), têm sido utilizados em várias culturas, em diferentes estádios de desenvolvimento visando o incremento no desempenho produtivo. No entanto, a resposta obtida com a aplicação de bioestimulantes pode variar de acordo com a espécie, ou mesmo entre diferentes materiais genéticos (VENDRUSCOLO et al., 2016).

Em hortaliças, os estudos são ainda incipientes. Observam-se resultados significativos pra algumas culturas, em que foram realizadas aplicações de bioestimulantes em diferentes fases de desenvolvimento, como mudas de pepino (FERNÁNDEZ et al., 2012), para a cultura da alface em mudas, no momento de transplântio e em sementes (IZIDÓRIO et al., 2015; SOARES et al., 2012), via foliar em tomateiro (TAVARES et al., 2014) e pimenteiro enxertado (PALANGANA et al., 2012).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da aplicação de bioestimulantes nas características de produção, bioquímicas e fisiológicas em duas cultivares de meloeiro no polo agrícola de Mossoró.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DO MELOEIRO

A introdução do melão (*Cucumis melo* L.) no Brasil foi realizada pelos imigrantes europeus e seu cultivo teve início em meados da década de 1960 no Rio Grande do Sul. Até esse período, todo melão comercializado e consumido no Brasil era proveniente da Espanha. A partir da década de 1960, a exploração da cultura tomou grande impulso, inicialmente no Estado de São Paulo, estendendo-se posteriormente para as regiões Norte e Nordeste, atingindo o seu apogeu em termos de área plantada e de produção a partir de meados da década de 1980 a meados da década de 1990 (DIAS, 2004).

A cultura do melão ocupa lugar de destaque na produção agrícola brasileira com valor de produção de 623.952 mil reais, ocupando uma área de 23.817 ha, com produção total de 613.933 toneladas, com rendimento médio de 25.766 kg ha⁻¹. Os estados Rio Grande do Norte e Ceará são os principais produtores de melão no Brasil, sendo responsáveis por aproximadamente 65% deste valor de produção (IBGE, 2020).

O meloeiro adapta-se melhor aos climas quentes e secos, requerendo irrigação para suprir sua demanda hídrica de acordo com o estágio de desenvolvimento, principalmente na floração e na frutificação. A época de plantio mais favorável ao meloeiro vai de agosto a fevereiro, podendo ser cultivado o ano todo, em locais com temperatura anual média entre 18 e 39°C (BLANCO et al., 1997). De acordo com Brandão Filho e Vasconcellos (1998), o crescimento vegetativo do meloeiro é prejudicado por temperatura do ar inferior a 13°C e superior à 40°C, sendo que a faixa ótima para o seu desenvolvimento vegetativo encontra-se entre 25 e 32°C e para o estágio de frutificação entre 20 a 30°C durante o dia, e 15 a 20°C à noite. Se a temperatura noturna for elevada e a mínima na parte da manhã superior a 28°C pode ocorrer aborto de flores.

As características físicas e químicas do solo são importantes no desenvolvimento desta cultura, devido esta ser uma das cucurbitáceas mais exigentes no que diz respeito à textura do solo, no entanto, os solos areno-argilosos e bem drenados são os mais favoráveis ao seu cultivo, sendo inadequados os solos argilosos, com difícil drenagem, atingindo melhores produções em solos quando o pH situa-se entre 6,4 e 7,2 (PEDROSA, 1997).

No agropolo Mossoró a maior produção é realizada com cultivares de melão do grupo Inodorus, tipo “amarelo”, entretanto, há uma tendência de mercado no aumento da demanda por melões do grupo Cantalupensis, aromáticos, de polpa salmão, com bom sabor e maior teor de

açúcar (°Brix). Para os melões do tipo “pele de sapo”, “gália” e “charentais”, a principal oportunidade de expansão da cultura é o mercado externo, especialmente o europeu.

Nos últimos anos as cultivares de melões nobres, como as do grupo Gália e Cantaloupe, que apresentam características organolépticas mais atrativas e valor comercial mais elevado, aumentaram sua participação no mercado de 15% a 20%. Entretanto são mais sensíveis, exigindo técnicas de cultivo mais avançadas (MEDEIROS et al., 2011). Contudo, o alto valor de mercado dos frutos de meloeiro nobre permite que novas tecnologias sejam aplicadas à sua produção, visando à melhoria das qualidades fitotécnicas e tecnológicas de pós-colheita.

2.2 BIOESTIMULANTES

O uso de substâncias ativas que provoquem o aumento do crescimento e da produtividade, atualmente, é de grande interesse econômico para a agricultura de forma geral. Dessa forma, produtos como os bioestimulantes vem se destacando cada vez mais na agricultura mundial (SILVA, 2019). Os bioestimulantes são misturas de reguladores vegetais com outros compostos de natureza bioquímica diferentes, como aminoácidos, vitaminas, algas marinhas, micronutrientes e ácido ascórbico (VIEIRA, 2001).

Os resultados benéficos da aplicação de bioestimulantes sejam estes naturais ou sintéticos podem ser observados nas sementes, com aumento do potencial germinativo e rápida emergência; nos estádios iniciais de desenvolvimento das culturas, pode estimular o crescimento da raiz, promovendo estabelecimento uniforme das plantas, melhorando a resistência contra pragas e doenças, contribuindo para uma rápida recuperação em situações de estresse e auxiliando na capacidade da planta em absorver nutrientes (FETTER, 2018).

Esses efeitos benéficos, na maioria das vezes, são baseados na sua habilidade de influenciar a atividade hormonal das plantas, que regulam o seu desenvolvimento normal, assim como, as respostas ao ambiente onde se encontram (LONG, 2019).

A presença de bioestimulante na planta, influencia seu sistema fisiológico, mas a sua ação depende da espécie, da parte da planta, do estágio de desenvolvimento, da concentração e da interação entre os outros constituintes e dos fatores ambientais aos quais as plantas estão expostas. (SANTOS et al., 2015).

Quatro grupos principais de substâncias, são exemplos de bioestimulantes, como por exemplo, os aminoácidos e hidrolisados de proteínas, as substâncias húmicas, os microrganismos e inóculos, e os extratos de algas. Dentro de cada grupo de substância, há os produtos comerciais disponíveis no mercado brasileiro (SILVA, 2019).

Os produtos comerciais são apresentados de várias formas e composições, como fertilizantes, com quantidades variáveis de macro e micronutrientes, além de princípio hormonal, nem sempre declarado. Estes produtos são hidrossolúveis, compatíveis com outros produtos, para a aplicação via solo e/ou parte aérea das plantas. São indicados para inúmeras culturas hortícolas e frutíferas cultivadas em condições de estufa, viveiro e campo (SILVA et al., 2013).

Silva et al. (2014), avaliaram o efeito do Stimulate, bioestimulante com base hormonal de auxina, giberelina e citocinina, em sementes de melancia cv. Crimson Sweet e observaram que a aplicação do produto na concentração de 5 mL g aumentou a porcentagem de plântulas normais, assim como, a aplicação de 0,5% proporcionou maior diâmetro do colo nas mudas produzidas (SILVA et al., 2014). Avaliando o mesmo bioestimulante, na cultura do melão, Vendruscolo et al. (2016), observou em frutos de meloeiro rendilhado, que a concentração de até 20 mL L de bioestimulante, proporciona aumento no teor de sólidos solúveis nos frutos.

Ainda na cultura do melão, Mendonça Júnior (2015), utilizando o bioestimulante Acadian®, bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum*, na produção de mudas de meloeiro observou efeitos significativos nas doses de 3 e 4 mL L, o que proporcionou um maior crescimento dos frutos e melhorias nas suas características físico-químicas.

Mesmo diante de uma quantidade considerável de estudos sobre aplicação de bioestimulantes, informações sobre a utilização destes produtos diretamente sobre os frutos, assim como, sobre o seu efeito no desenvolvimento dos mesmos, são escassos. Assim, a geração de novas informações de caráter técnico-científicas é de grande importância para um melhor fomento e resultado prático da ação dos bioestimulantes na agricultura (VENDRUSCOLO et al., 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no período de outubro a dezembro de 2020, em área experimental da empresa Agrícola Famosa Ltda., entres os municípios de Tibau-RN e Icapuí-CE (4°52'13'' S 37°20'18'' O).

Segundo classificação de Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido, megatérmico e com pequeno ou nenhum excesso d'água durante o ano, e de acordo com Köppen é BSwH', seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro e uma chuvosa, entre os meses de fevereiro e maio (CARMO FILHO et al., 1991).

Os dados de alguns fatores climáticos coletados durante o período experimental estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados climáticos médios durante o período de outubro a dezembro de 2020 da temperatura do ar (máxima e mínima), radiação global, precipitação e umidade relativa do ar no município de Apodi - RN. Mossoró - RN, UFRSA, 2022.

Meses	Temperatura do ar (°C)		Radiação global (KJ m ⁻²)	Precipitação pluvial (mm)	Umidade relativa (%)
	Máxima	Mínima			
Outubro	29,6	27,9	2023,3	0,00	54,98
Novembro	30,0	28,5	1863,5	0,00	55,62
Dezembro	30,1	28,5	1814,5	0,00	53,41
Médias	29,9	28,3	1900,4	0,00	54,67

A análise química do solo da área experimental indicou: pH = 6,2 (H₂O); matéria orgânica (MO) = 12,51 g dm⁻³; P = 170,04 mg dm⁻³; K⁺ = 0,22 cmol_c dm⁻³; Na⁺ = 0,02 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 3,05 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,70 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0,00 cmol_c dm⁻³; H+Al = 2,24 cmol_c dm⁻³ e capacidade de troca catiônica (CTC pH 7,0) = 6,23.

3.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos (DBC), em parcelas subdivididas 4 x 2 com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro bioestimulantes (Testemunha, Acadian, Nov@ e Folcist) e dois híbridos

de melão (Goldex e McLaren). A unidade experimental foi constituída por quatro linhas de 12,5 m, considerando a área útil as duas linhas centrais, excluindo as bordaduras.

As doses aplicadas foram de acordo com a recomendação das empresas para a cultura do meloeiro.

Característica dos bioestimulantes e doses utilizadas:

- Acadian (Acadian Plant Health): É um fertilizante organomineral derivado de algas marinhas *Ascophyllum nodosum*, colhidas nas águas do Atlântico Norte, na Nova Scotia, Canadá. É um depósito natural de nutrientes, de carboidratos e de substâncias vegetais de ocorrência natural. Garantias: Óxido de potássio 5,3 %, carbono orgânico 6,0 %. Matéria prima: Extrato de algas *Ascophyllum nodosum* e hidróxido de potássio. O produto foi aplicado na dosagem de 4 Lha⁻¹, divididos em quatro aplicações de 1 L aos 10, 20, 30 e 40 dias após o transplantio (DAT), sendo aplicado via fertirrigação por meio de injetor venturi;
- Nov@ (Biolchim): É um fertilizante organomineral para aplicação via fertirrigação e via foliar, que favorece o desenvolvimento e a funcionalidade do sistema radicular, além de promover um equilibrado crescimento vegetativo das plantas e incrementar o peso e a uniformidade dos frutos. Garantias: Nitrogênio 1,0 %, Óxido de potássio 1,0 %, carbono orgânico 7,0 %. Matéria prima: Água, ácidos húmicos, melaço de cana-de-açúcar, extratos de algas, aminoácidos, ácido cítrico e hidróxido de potássio. O produto foi aplicado na dosagem de 20 Lha⁻¹ divididos em oito aplicações de 2,5 L aos 2, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 DAT, sendo aplicado via fertirrigação por meio de injetor venturi;
- Folicist (Biolchim): É um fertilizante organomineral para aplicação via foliar que favorece o metabolismo da planta e reduz o estresse causado por fatores ambientais. Garantias: Nitrogênio 1,5 %, óxido de potássio 6,0 %, carbono orgânico 11 %. Matéria prima: Água, melaço de cana-de-açúcar, aminoácidos, extratos de algas, hidróxido de potássio e ácido cítrico. O produto foi aplicado na dosagem de 4 Lha⁻¹ divididos em quatro aplicações de 1 L aos 25, 30, 35 e 40 DAT, utilizando-se um pulverizador costal.

Os híbridos utilizados foram: O Goldex da empresa Agristar, é um melão de casca amarela sendo pouco rugosa, do grupo inodorus, não-climatérico, com peso de fruto variando de 1,5 a 2,5 kg e ciclo médio de 70 dias. E o McLaren da empresa Bayer, é um melão do tipo Gália, melão de cor amarelo a alaranjado, casca rendilhada, grupo aromático, climatérico, com peso de fruto variando de 1,0 a 1,5 kg e ciclo médio de 60 dias.

3.3 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO

O preparo da área experimental constituiu de aração e duas gradagens, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m e com profundidade de 0,30 m. A adubação de plantio foi realizada em função da análise de solo e recomendação da empresa, utilizando-se 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 38 kg ha⁻¹ de CaO e 20 kg ha⁻¹ de S, utilizando como fonte o fertilizante Super Fosfato Simples, além de 10 t ha⁻¹ de composto orgânico. Em seguida, foram confeccionados os camalhões sobre os sulcos com 0,20 m de altura e 0,60 m de largura.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, colocando-se uma mangueira por canteiro, com gotejadores do tipo autocompensante, vazão média de 1,5 L h⁻¹, espaçados de 0,30 m e com distância de dois metros entre as linhas.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido contendo 200 células, preenchidas com substrato comercial, as quais permaneceram em casa de vegetação por período de 10 dias até o transplante. O espaçamento utilizado foi de 2 metros entre linhas e 0,4 metros entre plantas.

As adubações de cobertura foram realizadas através de fertirrigação, com doses variáveis de acordo com os estádios fenológicos da cultura. As doses foram determinadas baseadas na análise de solo e recomendação de uso na empresa para melão, sendo fornecidos o total de 95 kg ha⁻¹ de N; 85 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 185 kg ha⁻¹ de K₂O; 27,5 kg ha⁻¹ de CaO; 6,0 kg ha⁻¹ de MgO; 0,85 kg ha⁻¹ de B, utilizando como fonte os fertilizantes nitrato de potássio, nitrato de magnésio, sulfato de magnésio, nitrato de cálcio, MAP purificado e ácido bórico.

As irrigações foram realizadas diariamente, e as lâminas de água foram determinadas com base na evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998) estimada multiplicando-se a evapotranspiração de referência (ET_o) pelo coeficiente de cultura (K_c) em função dos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, sendo fornecidas as lâminas de irrigação de 36,94 mm na fase inicial, 81,01 mm na fase vegetativa, 151,54 mm na fase de frutificação e 64,71 mm na fase de maturação.

3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

3.4.1 Produção

A produtividade foi obtida pela massa dos frutos colhidos na área útil da parcela. O número de frutos por planta: determinado pela relação entre a quantidade de frutos e o número de plantas da área útil da parcela. O peso médio de frutos: obtido através da relação entre a massa dos frutos e número de frutos da área útil da parcela. A massa seca da parte vegetativa e do fruto (g planta^{-1}) foram obtidos com a separação da parte vegetativa sendo acondicionada em saco de papel e os frutos em bandeja tipo “marmitex”, sendo estes cortados em frações menores para acelerar o processo de secagem, em seguida foram levados para secagem em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de $65^{\circ} - 70^{\circ}$, até atingir massa constante, onde foram mensuradas suas respectivas massas.

3.4.2 Análise bioquímica

A análise bioquímica foi realizada aos 30 DAT, coletando 10 folhas sadias de plantas da área útil da parcela, estas foram acondicionadas em sacos plásticos em seguida envolvidas em papel alumínio e armazenadas no gelo até serem encaminhadas ao laboratório.

Foram determinadas as seguintes características:

- **Malondialdeído:** A sua quantificação foi feita de forma indireta através da leitura da absorbância de seu complexo formado com o ácido tiobarbitúrico (TBA), conforme metodologia proposta por Heath e Packer (1968). Amostras foliares totalizando cerca de 100 mg de tecido vegetal foi triturado em almofariz de porcelana, homogeneizado em 6,5 mL de etanol a 80% e em seguida a solução foi centrifugada a 5200 rpm por 10 min. Desse extrato foi coletado 1 mL e transferido para outro tubo de falcon de 15 mL, contendo 1,0 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 20 % (m/v) + ácido tiobarbitúrico TBA 0,65% (p/v) em tubos protegidos da luz envolvidos por papel alumínio. Os tubos foram incubados em estufa a 95°C por 25 minutos, sendo agitados a cada 5 minutos com auxílio de um vórtex. Após este período, a reação foi paralisada por meio da imersão dos tubos em banho de gelo. As amostras foram centrifugadas novamente para retirada das bolhas e as absorbâncias foram lidas nos comprimentos de onda de 532 e 600 nm, em que 532 nm representam a máxima absorção do complexo MDA-TBA formado e 600 nm a absorção de turbidez não-específica que deve ser descontada. A quantidade de malondialdeído foi calculada utilizando-se o coeficiente de extinção molar de $155 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ (HEATH; PACKER, 1968) e segundo a equação:

$$\text{MDA (nmol)} = [(\text{Abs}532 - \text{Abs}600) / 155] \times 2 \times 103$$

Os equivalentes-MDA foram obtidos dividindo a concentração em nmol pela massa fresca (MF) em gramas. Assim sendo, a concentração de MDA é expressa em nmol g^{-1} MF.

- **Ascorbato peroxidase:** Para a obtenção do extrato enzimático bruto da parte aérea das plantas, 0,3 g de tecidos frescos foram macerados num almofariz de porcelana com 1500 μl de solução de extração constituída de ascorbato 200 mM e EDTA 10 mM em tampão de fosfato de potássio 200 mM, pH 7,8 (NAKANO; ASADA, 1981). O homogeneizado foi centrifugado por 20 min a 12.000 xg. O sobrenadante foi utilizado no teste enzimático. Todas as etapas necessárias à obtenção do extrato enzimático bruto foram executadas a 4°C. A atividade das APXs foi determinada de acordo com o método de Nakano e Asada (1981). A 1,0 ml da mistura de reação constituída de ascorbato 10 mM e H_2O_2 2,0 mM em tampão de fosfato de potássio 200 mM, pH 7,0, adicionaram-se 12,5 μL do extrato enzimático bruto. O experimento, iniciado pela adição do H_2O_2 à mistura de reação, teve o decréscimo na absorvância das amostras a 290 nm registrado no intervalo de 10 a 10 segundos após a sua incorporação. A atividade da enzima foi determinada utilizando-se, para os cálculos, o coeficiente de extinção molar de 2,8 $\text{mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$ (NAKANO; ASADA, 1981).
- **Catalase:** A determinação foi realizada por medição em espectrofotômetro no comprimento de onda de 240 nm pelo monitoramento da variação da absorção de peróxido de hidrogênio, conforme Peixoto et al. (1999). Para o teste, 50 μL de extrato bruto foram adicionados a 950 μL de tampão fosfato de potássio 50 mM pH 7,0, suplementado com peróxido de hidrogênio a uma concentração final de 12,5 mM. A variação da absorção (E) foi calculada em um intervalo de 80 segundos, sendo a atividade da enzima calculada utilizando-se coeficiente de extinção molar igual a 39,4 mM cm^{-1} . A atividade específica ($\mu\text{Kat } \mu\text{g prot}^{-1}$) da catalase levou em consideração a concentração de proteína solúvel no teste.

3.4.3 Análise fisiológica

Foram realizadas aos 15, 30 e 45 DAT pelo horário da manhã, entre as 6 h e 7 h 30 min. Foi utilizado o equipamento analisador portátil de gases por infravermelho (IRGA, GFS-3000, Walz, Effeltrich, Germany) com teores de CO_2 fixados em 400 ppm e intensidade luminosa em

1200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, onde foram avaliadas: taxa de assimilação de CO_2 , taxa de transpiração, condutância estomática, déficit de pressão de vapor, eficiência de uso da água e concentração interna de CO_2 .

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade de variâncias antes das análises estatísticas (BARTLETT, 1937). Os dados foram submetidos à análise de variância, usando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2011). As médias foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, quando o valor do teste F, na análise de variância, foi significativo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE FISIOLÓGICA

A interação dos fatores bioestimulantes e cultivares foi significativa aos 30 DAT apenas para taxa de transpiração, condutância estomática e eficiência do uso da água (Tabela 1A, do Apêndice). Aos 15 e 45 DAT a interação dos fatores bioestimulantes e cultivares não foi significativa para nenhuma das características avaliadas (Tabelas 2A e 3A, do Apêndice).

As maiores taxas de assimilação de CO₂ aos 15 e 30 DAT foram obtidas com a aplicação de Acadian e Nov@. Aos 30 DAT o Folicist apresentou menor taxa de assimilação em comparação ao Nov@, sendo inferior 17,1%. Já aos 45 DAT o Acadian apresentou os menores valores sendo em média 19,3% inferior aos demais tratamentos que não diferiram entre si. A cultivar McLaren teve maior taxa de assimilação de CO₂ em todas as épocas avaliadas, sendo 8,6% mais eficiente quando comparado a cultivar Goldex aos 15 DAT, 25,1% aos 30 DAT e 11,9% aos 45 DAT (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios da taxa de assimilação de CO₂ para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Taxa de assimilação de CO ₂ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)		
	15 DAT	30 DAT	45 DAT
Acadian	47,40 a	36,98 ab	30,06 b
Folicist	45,64 b	33,79 b	36,78 a
Nov@	46,18 ab	40,74 a	37,68 a
Testemunha	44,76 b	36,66 ab	37,34 a
Cultivares			
Goldex	44,09 b	32,91 b	33,47 b
McLaren	47,90 a	41,18 a	37,46 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Dalastra et al. (2014) observaram diferenças na taxa de assimilação de CO₂ entre as cultivares de melão Sancho, Medellin, Grand Prix, Goldex, AF4945, Gold Mine, Olympic Express, Louis e Acclain, corroborando com os resultados encontrados por Lima et al. (2020), e assim, observa-se que a cultivar McLaren, devido às suas características intrínsecas, como ciclo mais curto, possui maior capacidade de realizar fotossíntese quando comparada a cultivar Goldex.

O bioestimulante Acadian foi quem proporcionou a maior taxa de transpiração aos 15 DAT, sendo 64,5% superior ao Folicist e 25,6% superior em média quando comparado com Nov@ e a Testemunha. O bioestimulante Nov@ aos 45 DAT é quem apresenta maior taxa de transpiração, e o Folicist apresenta a menor comparado ao Nov@, com redução de 31,6%. Entre cultivares, aos 15 DAT e de frutificação não se observou diferenças na taxa de transpiração (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios da taxa de transpiração para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Taxa de transpiração (mmol m ⁻² s ⁻¹)	
	15 DAT	45 DAT
Acadian	6,48 a	2,91 ab
Folicist	3,94 c	2,23 b
Nov@	4,96 b	3,26 a
Testemunha	5,36 b	2,93 ab
Cultivares		
Goldex	5,22 a	2,70 a
McLaren	5,14 a	2,96 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já aos 30 DAT, diferenças entre as cultivares foram observadas nos bioestimulantes Acadian e na Testemunha, com a cultivar McLaren sobressaindo-se nas duas situações com incrementos de 35,8 e 40,9% na taxa de transpiração, respectivamente. Entre bioestimulantes diferenças foram observadas. Na cultivar Goldex, o Nov@ e Acadian foram os que apresentaram maiores taxas de transpiração diferindo dos demais tratamentos, proporcionando assim, o Nov@ incrementos de 37,9 e 59,6% em relação à Testemunha e Folicist, respectivamente. No melão McLaren, apenas o Folicist difere dos demais tratamentos sendo em média 44,3% inferior na taxa de transpiração (Tabela 4).

Tabela 4 - Taxa de transpiração aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Taxa de transpiração (mmol m ⁻² s ⁻¹)	
	Goldex	McLaren
Acadian	3,92 abB	5,43 aA
Folicist	2,85 cA	2,80 bA
Nov@	4,55 aA	5,00 aA
Testemunha	3,30 bcB	4,65 aA

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na condutância estomática, corroborando com o observado na taxa de transpiração, o Acadian novamente se destaca em relação aos demais tratamentos aos 15 DAT. Aos 45 DAT, o bioestimulante Nov@ apresenta os maiores valores de condutância estomática, seguido da testemunha, com incremento de 56,4 e 49,5% quando comparado ao Acadian e Folicist, respectivamente, corroborando novamente com os resultados observados na taxa de transpiração e taxa de assimilação de CO₂ (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios de condutância estomática para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Condutância estomática (mmol m ⁻² s ⁻¹)	
	15 DAT	45 DAT
Acadian	367,09 a	160,95 b
Folicist	282,14 c	168,30 b
Nov@	319,16 b	251,66 a
Testemunha	343,93 ab	202,96 ab
Cultivares		
Goldex	334,76 a	183,15 a
McLaren	321,40 b	208,78 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tatagiba et al. (2014) estudando plantas de tomate submetidas a condições de estresse salino, observaram que os baixos níveis de condutância estomática promoveram declínio nas taxas de transpiração e assimilação de CO₂, corroborando com os resultados aqui observados para o bioestimulante Acadian aos 45 DAT (Tabela 5). De modo geral, as plantas quando estão sob algum tipo de estresse, reduzem a condutância estomática e a transpiração. Nessas condições, a taxa de fotossíntese acaba sendo reduzida (FERRAZ et al., 2012). Entre cultivares, aos 15 DAT, a cultivar Goldex é quem tem maior média de condutância estomática, sendo 4,2% superior a cultivar McLaren. Não se observou diferenças entre cultivares aos 45 DAT para a condutância estomática (Tabela 5).

Aos 30 DAT, novamente a cultivar McLaren sobressaiu a cultivar Goldex nos tratamentos com Acadian e Testemunha, com incrementos da ordem de 40,0 e 54,3%, respectivamente. Mesmo comportamento também foi observado entre os bioestimulantes em cada variedade de melão como mostrado anteriormente. Onde, o Folicist e a Testemunha obtiveram os menores valores de condutância estomática na cultivar Goldex e novamente o Folicist na cultivar McLaren é quem obtém menor condutância estomática (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios de condutância estomática aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Condutância estomática (mmol m ⁻² s ⁻¹)	
	Goldex	McLaren
Acadian	223,30 abB	321,46 aA
Folicist	178,00 bA	182,17 bA
Nov@	281,82 aA	312,08 aA
Testemunha	181,40 bB	279,92 aA

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Nascimento et al. (2011) a condutância estomática é responsável pela entrada de CO₂ e saída de H₂O e o seu funcionamento é de grande importância para os processos fisiológicos, pois abertos permitem a entrada por difusão do CO₂ e fechado permite que haja conservação e manutenção da turgidez da planta, reduzindo os riscos de perda de água.

Vieira et al. (2017) avaliando a produção de matéria seca e fisiologia em meloeiro submetido ao estresse hídrico em região semiárida, verificou uma alteração na condutância ao longo do ciclo de desenvolvimento (15, 30 e 45 DAT), onde então notou-se um decréscimo ao longo do ciclo, e isso têm como explicação o ajustamento fotossintético, ao longo do desenvolvimento da planta e as mudanças de fases do meloeiro (vegetativa, floração e frutificação).

Segundo esse mesmo autor, no decorrer do seu desenvolvimento, ocorre um aumento da área foliar e conseqüentemente, a quantidade de estômatos e um maior potencial para troca gasosa, desta forma, se esta eficiência não ocorresse, os meloeiros perderiam mais água do que o necessário podendo ocasionar uma desidratação, o que seria prejudicial para o crescimento.

Aos 15 DAT os maiores valores de concentração interna de CO₂ foram observados nos tratamentos com Acadian e Testemunha. Aos 30 DAT e 45 DAT o Folicist é quem apresenta os menores valores de condutância estomática, sendo 116,5 e 129,0% inferior ao Nov@, respectivamente. Diferença foi observada entre melões apenas aos 15 DAT onde a cultivar Goldex apresenta maior taxa de concentração interna de CO₂ sendo 29,9% superior a cultivar McLaren (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores médios da concentração interna de CO₂ para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Concentração interna de CO ₂		
	(ppm)		
	15 DAT	30 DAT	45 DAT
Acadian	134,16 a	124,58 ab	75,27 ab
Folicist	88,10 c	60,90 b	43,28 b
Nov@	112,85 b	131,83 a	99,12 a
Testemunha	132,97 a	94,45 ab	110,90 a
Cultivares			
Goldex	133,63 a	103,73 a	76,82 a
McLaren	102,91 b	102,15 a	87,46 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução da condutância estomática pode limitar a taxa de retenção de CO₂ que diminui a concentração interna de CO₂ nos espaços intercelulares devido ao consumo de CO₂ pela atividade fotossintética (DALEY et al., 1989). Segundo Dalastra et al. (2014) as plantas quando estão sob algum tipo de estresse, reduzem a condutância estomática e a transpiração e aumentam a eficiência do uso da água, corroborando com os resultados aqui encontrados.

Já para o uso eficiente da água, aos 15 DAT o Folicist se mostra mais eficiente isoladamente, aos demais tratamentos, tendo um aproveitamento 24,5; 39,7 e 59,9% superior quando comparado ao Nova@, Testemunha e Acadian, respectivamente. Aos 45 DAT, o bioestimulante Folicist, novamente é quem se mostra mais eficiente seguido do Nov@. Observou-se incremento de 37,6% do Folicist quando comparado ao Acadian e Testemunha, respectivamente. Entre cultivares, aos 15 DAT, o McLaren apresenta melhor índice de eficiência do uso da água do que a cultivar Goldex, sendo 11,0% mais eficiente. Não se observou diferença aos 45 DAT (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores médios de eficiência do uso da água para bioestimulantes e cultivares, aos 15 DAT e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Eficiência do uso da água	
	15 DAT	45 DAT
Acadian	7,33 c	10,50 b
Folicist	11,72 a	14,45 a
Nov@	9,41 b	11,98 ab
Testemunha	8,39 bc	10,50 b
Cultivares		
Goldex	8,73 b	12,05 a
McLaren	9,69 a	11,66 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esse comportamento apresentado pelo Folicist aos 45 DAT em que apresentou alta taxa de assimilação de CO₂, com baixas taxas de transpiração e baixos valores de condutância estomática, evidencia sua alta eficiência de uso da água. Esse resultado demonstra a capacidade da planta de assimilar o CO₂ com o mínimo de perda de água durante o processo, promovendo uma maior economia de água pelas plantas e maior síntese de fotoassimilados (RAMOS et al., 2015).

Aos 30 DAT, no bioestimulante Folicist, observou-se diferença entre cultivares, onde a cultivar McLaren é 15,2% mais eficiente nesta característica. Entre os bioestimulantes, o Acadian e o Nov@ na cultivar Goldex apresentaram os menores valores de eficiência do uso da água, com redução de 27,3 e 27,2% quando comparados aos Folicist que apresentou maiores resultados junto com a Testemunha. Na cultivar McLaren, o Folicist é isolado o tratamento com maior eficiência no uso da água (Tabela 9).

Tabela 9 - Valores médios de eficiência do uso da água aos 30 DAT em função de bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Eficiência do uso da água	
	Goldex	McLaren
Acadian	8,30 bA	7,98 bA
Folicist	11,42 aB	13,46 aA
Nov@	8,31 bA	8,83 bA
Testemunha	9,65 abA	9,01 bA

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Folicist por ser um bioestimulante a base de ácido fólico, acetil tio-prolina, glicina betaina, extratos vegetais e de algas, tem como recomendação do fabricante o uso aos 45 DAT das plantas para melhor pegamento de frutos, resultado esse observado na Tabela 18. É esperado que com a maior quantidade de frutos por planta, haja maior demanda energética e partição de fotoassimilados, gerando assim maiores níveis de estresse, vindo a favorecer o aumento da eficiência de uso da água que, segundo Ferraz et al. (2012), plantas sob condição de estresse tendem a adotar esse comportamento.

Para o déficit de pressão de vapor aos 15 DAT, o bioestimulante Acadian apresenta o maior déficit, sendo em média 18,2% superior aos demais tratamentos. Mesmo comportamento aos 15 DAT é observado aos 45 DAT onde o Acadian é em média 32,6% superior aos demais tratamentos. Já aos 30 DAT, Acadian e Testemunha apresentaram os maiores déficits de pressão

de vapor e, Folicist e Nov@ apresentaram redução de 9,8% em média, quando comparados ao Acadian e a Testemunha. Entre cultivares, não se observou diferenças entre Goldex e McLaren no déficit de pressão de vapor em todas as fases estudadas (Tabela 10).

Tabela 10 - Valores médios de déficit de pressão de vapor para bioestimulantes e cultivares, aos 15, 30 e 45 DAT. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Déficit de pressão de vapor (Pa KPa ⁻¹)		
	15 DAT	30 DAT	45 DAT
Acadian	17,75 a	17,63 a	18,29 a
Folicist	14,03 b	15,67 b	13,53 b
Nov@	15,59 b	16,14 b	13,28 b
Testemunha	15,45 b	17,63 a	14,55 b
Cultivares			
Goldex	15,55 a	17,21 a	15,11 a
McLaren	15,86 a	16,32 a	14,71 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar do bioestimulante Acadian apresentar os maiores índices de déficit de pressão de vapor em todas as fases estudadas, não foram observadas mudanças drásticas nas taxas de transpiração, condutância estomática e assimilação de CO₂. Avaliando o comportamento estomático e a taxa fotossintética líquida de videiras, Jacobs et al. (1996) observaram alta correlação entre taxa fotossintética líquida e condutância estomática, sendo que esta relação é fortemente influenciada pelo déficit de pressão de vapor entre a folha e o ar. Machado et al., (2005) avaliando respostas fotossintéticas em citros, observaram que a taxa fotossintética líquida e a condutância estomática diminuem com o aumento do déficit de pressão de vapor.

5.2 ANÁLISE BIOQUÍMICA

Houve efeito da interação bioestimulantes x cultivares na ascorbato peroxidase e catalase (Tabela 4A, do Apêndice). Entre os bioestimulantes o Folicist foi quem apresentou maiores concentrações de malondialdeído, sendo em média 25,8% mais concentrado quando comparado com os demais tratamentos. Entre cultivares, o Goldex apresentou uma concentração de 13,3% superior de malondialdeído quando comparado a cultivar McLaren (Tabela 11).

Tabela 11 - Valores médios de malondialdeído para bioestimulantes e cultivares. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Malondialdeído (nmol g MF ⁻¹)
Testemunha	13,94 b
Folicist	19,21 a
Nov@	15,92 b
Acadian	15,94 b
Cultivares	
Goldex	17,26 a
McLaren	15,24 b

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O grau de peroxidação de lipídios por meio da quantificação da concentração de malondialdeído a qual reflete o grau de danos às membranas celulares da planta produzido em função do estresse oxidativo. Mas vale salientar que o resultado encontrado neste estudo pode estar atrelado a um dano inicial da absorção do bioestimulante pelas membranas, visto que a coleta das folhas foi realizada um dia após a aplicação do produto, não tendo tempo hábil para sua ação antiestresse. Como é evidenciado por Alves et al. (2021) e Cataldo et al. (2022) que justificam os resultados encontrados neste estudo, afirmando que vários fatores podem influenciar para o aumento da peroxidação lipídica, pois como se sabe, as EROS também atuam como sinalizadoras de estresse, respondendo em um primeiro momento não por um dano causado, mas sim, como mensagem de que danos poderão vir a serem causados, logo é um indicativo de que alguma ação de combate ao estresse precisa ser feita.

Outro fator a ser considerado é a adaptação e resistência das variedades estudadas ao ambiente de produção, que certamente influenciou bastante na peroxidação lipídica, fator este que é explicado por Alché (2019), que relata que as plantas resistentes podem ou não apresentar níveis aumentados de EROS e enzimas antioxidantes, enquanto os níveis de oxidação lipídica e marcadores como malondialdeído são tipicamente reduzidos em situações de estresses bióticos e abióticos.

Na ascorbatoperoxidase diferenças foram observadas entre cultivares em cada bioestimulante estudado, onde apenas na Testemunha a cultivar Goldex apresenta maiores teores de ascorbato peroxidase. Entre os bioestimulantes, o Nov@ foi quem proporcionou maiores níveis da enzima, com incremento de 94,6; 46,7 e 15,8% quando comparado ao Acadian, Folicist e a Testemunha, respectivamente, na cultivar Goldex. Para cultivar McLaren, não foi observada diferença entre Acadian, Folicist e Testemunha, onde o Nov@ é quem novamente incrementa os maiores níveis da enzima (Tabela 12).

Tabela 12 - Valores médios de ascorbato peroxidase e catalase em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Ascorbato peroxidase (mmoles de ácido ascórbico min ⁻¹ g ⁻¹ MF)		Catalase (U mg ⁻¹ de proteínas)	
	Goldex	McLaren	Goldex	McLaren
Acadian	80,51 dB	132,49 bA	976,31 aA	839,95 aB
Folicist	106,82 cB	126,69 bA	357,75 cB	712,87 bA
Nov@	156,69 aB	244,74 aA	824,60 bA	445,77 dB
Testemunha	135,28 bA	124,16 bB	943,47 aA	573,12 cB

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entre cultivares observou-se diferenças em todos os bioestimulantes, onde apenas no Folicist a concentração da enzima catalase na cultivar Goldex é menor quando comparada a cultivar McLaren. Entre bioestimulantes, na cultivar Goldex as diferenças foram proporcionadas pelo Folicist e Nov@ que apresentaram os menores níveis da enzima catalase, e na cultivar McLaren o Acadian foi quem apresentou os maiores níveis da enzima com incrementos da ordem de 17,8; 88,4 e 46,6%, quando comparado a Folicist, Nov@ e Testemunha, respectivamente (Tabela 12).

De acordo com Keling et al. (2013), o meloeiro (*Cucumis melo* L.) tem uma alta capacidade de ativar mecanismos protetores contra os danos oxidativos gerados pelo estresse, a enzima catalase catalisa o peróxido de hidrogênio em oxigênio e água. O aumento da atividade da catalase e ascorbato peroxidase nas plantas é um mecanismo adaptativo e evita danos aos tecidos, reduzindo o teor de peróxido de hidrogênio do metabolismo celular (GILL; TUTEJA, 2010).

Estes mesmos autores relatam que a atividade antioxidante das enzimas aumenta e pode duplicar sob estresse, assim, aumentando a tolerância das plantas ao estresse oxidativo. Com isso, observa-se que o bioestimulante Acadian proporcionou um melhor mecanismo de adaptação e defesa, promovendo uma melhor atividade de catalase, para as duas cultivares estudadas. Já em relação a ascorbato peroxidase o Nov@ que se destacou promovendo uma melhor resposta da planta no combate a situação de estresse.

De acordo com Baltazar et al. (2021) Os resultados das aplicações de bioestimulantes variam dependendo de uma série de fatores, como a dose utilizada, o modo de aplicação, o momento de aplicação e sua composição de uma a várias biomoléculas e/ou microrganismos, os mesmos autores evidenciam que esta é uma tarefa difícil, em função da composição heterogênea dos produtos encontrados no mercado, fazendo com que haja uma diversidade nos resultados que precisam ser melhor compreendidos, como é o caso dos encontrados neste estudo. Petropoulos (2020) ressalta que futuros estudos com bioestimulantes devem buscar

entender a influência de bioestimulantes na fisiologia vegetal e vias moleculares, sempre objetivando elucidar seus mecanismos de ação bem como sua eficiência em relação ao resultado final da produção.

5.3 ANÁLISE DE PRODUÇÃO

Houve efeito da interação bioestimulantes x cultivares no peso médio do fruto e massa seca da parte aérea (Tabela 5A, do Apêndice).

Foram observadas diferenças entre os bioestimulantes para número de frutos por planta e produtividade total. O Folicist no número de frutos por planta é quem proporciona o maior incremento quando comparado à Testemunha, sendo 35,6% superior. Corroborando, na produtividade total, a Testemunha, é quem tem menor desempenho, sendo em média aos outros tratamentos 20,4% inferior. Entre cultivares, também se observou diferenças para número de frutos por planta e produtividade total. No número de frutos por planta a cultivar McLaren apresenta maior número de frutos, em comparação ao Goldex, porém, na produtividade total ocorre comportamento inverso, onde a cultivar Goldex incrementa em 49,7% sua produtividade em comparação a cultivar McLaren (Tabela 13).

Tabela 13 - Valores médios de número de frutos por planta e produtividade total em função dos bioestimulantes. Mossoró, RN. UFRSA, 2022.

Bioestimulantes	Número de frutos por planta (frutos planta ⁻¹)	Produtividade total (t ha ⁻¹)
Acadian	2,08ab	41,58a
Folicist	2,36a	44,66a
Nov@	2,06ab	41,88a
Testemunha	1,74b	33,99b
Cultivares		
Goldex	1,91b	48,59a
McLaren	2,21a	32,46b

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes aos observados aqui foram obtidos por Queiroga et al. (2020) estudando o rendimento e qualidade do fruto de melão em função de doses e épocas de aplicação de bioestimulante, onde a aplicação do bioestimulante proporcionou ganhos significativos na quantidade de frutos por plantas e conseqüentemente na produtividade total, quando comparado com a testemunha.

Para o peso médio de frutos, a cultivar Goldex mostra-se superior em todos os bioestimulantes testados, corroborando com os resultados observado na produtividade total,

onde ele se sobressai a cultivar McLaren (Tabela 14). Entre bioestimulantes diferenças foram observadas apenas na cultivar Goldex onde os tratamentos Nov@ e Testemunha apresentaram os maiores pesos médios de frutos.

Tabela 14 - Valores médios de peso médio de frutos em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Peso médio do fruto (Kg)	
	Goldex	McLaren
Acadian	1,92bA	1,30aB
Folicist	1,97bA	1,14aB
Nov@	2,19aA	1,17aB
Testemunha	1,99abA	1,24aB

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados observados no número de frutos por planta, peso médio do fruto e produtividade total corroboram e é explicado pelas características intrínsecas das cultivares, sendo o melão McLaren uma cultivar com maior índice de pegamento que o melão Goldex, porém com menor peso médio de fruto como mostra a Tabela 14, já o melão Goldex por ter maior peso médio de fruto consegue reverter um pegamento 13,6% inferior com essa característica e, ter produtividade total superior como apresentado.

Entre bioestimulantes na massa seca dos frutos, o Folicist se destaca em relação a testemunha com incremento de 61,3%, sendo ela, a testemunha o tratamento que apresentou menor massa seca de frutos em relação aos demais. Entre cultivares, não se observou diferenças entre a massa seca de frutos (Tabela 15).

Tabela 15 - Valores médios de massa seca dos frutos em função dos bioestimulantes. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Massa seca dos frutos (g planta ⁻¹)
Acadian	235,78 ab
Folicist	308,44 a
Nov@	260,99 ab
Testemunha	191,19 b
Cultivares	
Goldex	261,14 a
McLaren	237,06 a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na massa seca da parte aérea observou-se que o Nov@ se destaca na cultivar Goldex entre bioestimulantes e na cultivar McLaren nenhuma diferença foi observada. Já entre cultivares, o McLaren apenas no bioestimulante Acadian mostra-se superior a cultivar Goldex no ganho de massa seca na parte aérea das plantas (Tabela 16).

Tabela 16 - Valores médios de massa seca da parte aérea em função dos bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

Bioestimulantes	Massa seca da parte aérea (g planta ⁻¹)	
	Goldex	McLaren
Acadian	92,35 bB	128,13 aA
Folicist	93,54 bA	108,62 aA
Nov@	130,26 aA	124,25 aA
Testemunha	86,50 bA	99,21 aA

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Um sistema radicular forte e bem desenvolvido melhora a eficiência de absorção de nutrientes e água pelas plantas, o que leva a um aumento da produtividade e da biomassa vegetal e, conseqüentemente, a melhores rendimentos das plantas como observado nas Tabelas 13 e 16. O bioestimulante Nov@ é composto por extratos vegetais ricos em fitossaponinas, glicina betaina, polissacarídeos e aminoácidos complementados por ácidos orgânicos, vitaminas e micronutrientes quelatados e, em particular as fitossaponinas presentes possuem ação específica que auxilia o desenvolvimento do sistema radicular devido ao favorecimento do transporte de auxinas (IAA) sintetizadas nos ápices vegetais até as raízes.

Esse resultado corrobora com Lima et al. (2021), onde observaram que a aplicação do bioestimulante proporcionou a expansão do desenvolvimento do sistema radicular que promoveu, conseqüentemente, uma maior absorção de água e reserva de nutrientes no vacúolo, o que pode ter possibilitado também o aumento das taxas fotossintéticas e o desenvolvimento produtivo da mesma.

6 CONCLUSÕES

1. O uso dos bioestimulantes é recomendado para as cultivares Goldex e McLaren, pois as plantas apresentaram melhor desempenho fisiológico, bioquímico e produtivo.
2. Os bioestimulantes Acadian e Nov@ proporcionaram incrementos na Ascorbato peroxidase e catalase, bem como, redução nas taxas de malondialdeído, maiores níveis de assimilação de CO₂, taxa de transpiração e condutância estomática.
3. A cultivar McLaren apresentou melhor desempenho fisiológico e bioquímico, e a cultivar Goldex produtivo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. C.; ROSSATTO, D. R.; SILVA, J. S.; CHECCHIO, M. V.; OLIVEIRA, K. R.; OLIVEIRA, F. A.; QUEIROZ, S. F.; CRUZ, M. C. P.; GRATÃO, P. L. Seed priming with ascorbic acid enhances salt tolerance in micro-tom tomato plants by modifying the antioxidant defense system components. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 31, p.1-15, 2021.
- BALTAZAR, M.; CORREIA, S.; GUINAN, K. J.; SUJEETH, N.; BRAGANÇA, R.; GONÇALVES, B. Recent advances in the molecular effects of biostimulants in plants: an overview. **Biomolecules**, v. 11, n. 8, p.1-27, 2021.
- BLANCO, M. C. S. G.; GROPPA, G. A.; TESSARIOLLI NETO, J. Melão (*Cucumis melo* L.). IN: GRAZIANO, J. R. (Coord). **Manual técnico das culturas**. 2. ed. Campinas: CATI, 1997. p. 77-81.
- BRANDÃO FILHO, J. U. T. et al. A cultura do meloeiro. GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP (1998): 161-194.
- CATALDO, E.; FUCILE, M.; MATTII, G. B. Biostimulants in Viticulture: A Sustainable Approach against Biotic and Abiotic Stresses. **Plants**, v. 11, n. 2, p. 1-27, 2022.
- DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; HACHMANN, T. L.; INAGAKI, A. M. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p.365-371, 2014.
- DALEY, P. F.; RASCHKE, K.; BALL, J. Y.; BERRY, J. A. Topography of photosynthetic activity of leaves obtained from video images of chlorophyll fluorescence. **Plant Physiology**, v. 90, n. 4, p.1233-1238, 1989.
- DIAS, N. S.; MEDEIROS, J. F. de; GHEYI, H. R.; SILVA, F. V. da.; BARROS, A. D. Evolução da salinidade de um Argissolo sob cultivo de melão irrigado por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 2-3, p. 240-246, 2004.
- FERNÁNDEZ, P. A. R. Efecto de los bioestimulantes foliares en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.) sarig-454 en casas de cultivo protegido. **Investigación y Saberes**, v. 1, n. 2, p. 44-52, 2012.
- FETTER, P. R. Hidrolisados de resíduos de raízes e caules de tabaco para estimulação da germinação de sementes de arroz e milho. Dissertação (Pós- Graduação em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2018.
- IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCOLO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplante das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 49-56, 2015.
- JACOBS, C. M. J.; HURK, B. J. J. M. van den; BRUIN, H. A. R. de. Stomatal behaviour and photosynthetic rate of unstressed grapevines in semi-arid conditions. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 80, n. 2-4, p. 111-134, 1996.

LIMA, D. S. R.; SIMÕES, W. L.; SILVA, J. A. B.; AMORIM, M. N.; SALVIANO, A. M.; COSTA, N. D. 'Pele de sapo' melon grown under different irrigation depths and bioestimulant rates in the Semiarid region of Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 11, n. 1, p. e3303, 2020.

LIMA, D. S. R.; SIMÕES, W. L.; SILVA, J. A. B. da.; AMORIM, M. N.; SILVA, J. S. da. Sazonalidade da produtividade e pós-colheita de melão 'pele de sapo' submetido à lâminas de irrigação e doses de bioestimulante. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 221-236, 2021.

LONG, E. **The importance of biostimulants in turfgrass management**. Disponível em: <http://www.golfenviro.com/article%archive/biostimulants-roots.html>. Acesso em: 25/02/2021.

MACHADO, E. C.; SCHMIDT, P. T.; MEDINA, C. L.; RIBEIRO, F. V. Respostas da fotossíntese de três espécies de citros a fatores ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 12, p.1161-1170, 2005.

MEDEIROS, D. C. de.; MEDEIROS, J. F. de.; PEREIRA, F. A. L.; SOUZA, R. O. de.; SOUZA, P. A. de. Produção e qualidade de melão cantaloupe cultivado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 92-98, 2011.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. D. **Crescimento, produção e qualidade de melão e melancia cultivadas sob extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.)**. 2015. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Sêmi-Árido, Mossoró, 2015.

NASCIMENTO, S. P.; BASTOS, E. A.; ARAÚJO, E. C. E.; FREIRE FILHO, I. F. R.; SILVA, E. M. da. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Revista brasileira de Engenharia agrícola e ambiental**, v. 15, n. 8, p.853-860, 2011.

PALANGANA, F. C.; SILVA, E. S.; GOTO, R.; ONO, E. O. Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 751- 755, 2012.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. 4. ed. Mossoró: ESAM, 1997. 51p.

PETROPOULOS, S. A. Practical applications of plant biostimulants in greenhouse vegetable crop production. **Agronomy**, v. 10, n. 10, p. 1-4, 2020.

QUEIROGA, R. C. F. de.; SILVA, Z. L. da.; OLIVEIRA, O. H. de.; SANTOS, E. N.; SILVA, H. L. O.; COSTA, F. B. da.; ASSIS, L. E. de. Melon fruit yield and quality as a function of doses and times of biostimulant application. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-18, 2020.

SILVA, D. J.; LEÃO, P. C. S; LIMA, L. O.; SOUZA, D. R. M. Efeito de Bioestimulantes sobre as Características de Produção de Videiras 'Thompson Seedless'. **In Anais: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Florianópolis-SC. 2013.

SILVA, T. **Uso de biorreguladores e bioestimulantes na agricultura**. 2019. Monografia (Especialização em fertilidade do solo e nutrição de plantas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SILVA, M. J. R.; BOLFARINI, A. C. B.; RODRIGUES, L. F. O. S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Formação de mudas de melancia em função de diferentes concentrações e formas de aplicação de mistura de reguladores vegetais. **Revista Scientia Plena**, v. 10, n. 10, p 1-9, 2014.

SOARES, M. B. B.; GALLI, J. A.; TRANI, P. E.; MARTINS, A. L. M. Efeito da préembebição de sementes de alface em solução bioestimulante. **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 17-23, 2012.

TAVARES, S.; CAMARGO, P. R.; AMBROSANO, E. J.; CATO, S. C.; FOLTRAN, D. E. Efeitos de Bioestimulante no Desenvolvimento de Frutos de Tomateiro ‘Carmen’. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-10, 2014.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 5, n. 2, p. 73-82, 2016.

VIEIRA, D.A.; CARVALHO, M.M.P.; AIDAR, S.D.T.; MARINHO, L.B.; MESQUITA, A.D.C. (2017). Produção de matéria seca e fisiologia em meloeiro submetido ao estresse hídrico em região Semiárida. *Anais ...* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 20; SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 5., 2017, Juazeiro, BA. A agrometeorologia na solução de problemas multiescala: anais. Petrolina: Embrapa Semiárido; Juazeiro: UNIVASF; Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2017.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine Max.* (L) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.).** 2001. 44 122p. Tese (Doutorado em Agronomia, na área de Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

APÊNDICE

Tabela 1A - Resumo da análise de variância aos 15 DAT para taxa de assimilação de CO₂ (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (Gs), eficiência do uso da água (EUA), déficit de pressão de vapor (VPD) e concentração interna de CO₂ (Ci) submetidas a bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		A	E	Gs	EUA	VPD	Ci
Bioestimulantes (B)	3	9,72**	8,81**	10568,21**	28,17**	18,74**	4214,57**
Cultivar (C)	1	116,66**	0,05 ^{ns}	1427,78*	7,41**	0,78 ^{ns}	7549,13**
B x C	3	3,15 ^{ns}	0,02 ^{ns}	64,86 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,09 ^{ns}	148,52 ^{ns}
QM _{Erro 1}		1,24	0,19	444,92	0,88	1,48	141,43
QM _{Erro 2}		1,86	0,09	307,56	0,21	0,67	129,92
CV ₁ (%)		2,43	8,57	6,43	10,19	7,75	10,06
CV ₂ (%)		2,97	5,89	5,35	5,01	5,23	9,64

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns}Não significativo

Tabela 2A - Resumo da análise de variância aos 30 DAT para taxa de assimilação de CO₂ (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (Gs), eficiência do uso da água (EUA), déficit de pressão de vapor (VPD) e concentração interna de CO₂ (Ci) submetidas a bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		A	E	Gs	EUA	VPD	Ci
Bioestimulantes (B)	3	65,09*	6,474**	20982,345**	30,158**	8,272**	8379,53*
Cultivar (C)	1	546,65**	5,338**	26709,382**	1,256 ^{ns}	6,319 ^{ns}	20,00 ^{ns}
B x C	3	18,57 ^{ns}	1,102**	4614,406*	2,868*	1,010 ^{ns}	1824,12 ^{ns}
QM _{Erro 1}		11,61	0,692	2943,339	4,188	0,857	2034,55
QM _{Erro 2}		10,38	0,115	952,035	0,845	2,171	850,14
CV ₁ (%)		9,2	20,47	22,14	21,27	5,52	43,82
CV ₂ (%)		8,7	8,36	12,59	9,56	8,79	28,32

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns}Não significativo

Tabela 3A - Resumo da análise de variância aos 45 DAT para taxa de assimilação de CO₂ (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (Gs), eficiência do uso da água (EUA), déficit de pressão de vapor (VPD) e concentração interna de CO₂ (Ci) submetidas a bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		A	E	Gs	EUA	VPD	Ci
Bioestimulantes (B)	3	105,11**	1,51 ^{ns}	13713,54**	27,81*	42,98**	7126,93**
Cultivar (C)	1	127,84*	0,55 ^{ns}	5258,25 ^{ns}	1,19 ^{ns}	1,29 ^{ns}	906,31 ^{ns}
B x C	3	39,94 ^{ns}	0,34 ^{ns}	2433,30 ^{ns}	1,38 ^{ns}	0,51 ^{ns}	1067,04 ^{ns}
QM _{Erro 1}		13,54	0,41	1225,26	4,43	3,10	1005,59
QM _{Erro 2}		22,14	0,37	3654,32	5,37	3,27	824,79
CV ₁ (%)		10,38	22,62	17,86	17,75	11,80	38,60
CV ₂ (%)		13,27	21,68	30,85	19,54	12,12	34,96

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns}Não significativo

Tabela 4A - Resumo da análise de variância para malondialdeído (MDA), Ascorbato peroxidase (APX) e catalase (CAT) submetidas a bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

F.V.	G.L.	Q.M.		
		MDA	APX	CAT
Bioestimulantes (B)	3	38,18**	14520,82**	207195,63**
Cultivar (C)	1	32,46*	11068,86**	140668,71**
B x C	3	13,43 ^{ns}	3626,06**	236692,74**
QM _{Erro 1}		3,38	46,00	2021,84
QM _{Erro 2}		7,03	50,66	759,36
CV ₁ (%)		11,31	4,90	6,34
CV ₂ (%)		16,32	5,14	3,89

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns}Não significativo

Tabela 5A - Resumo da análise de variância para número de frutos por planta (NFR), peso médio de frutos (PMF), produtividade total (P.Total), massa seca dos frutos (MSFR) e massa seca da parte aérea (MSPA) submetidas a bioestimulantes e cultivares de melão. Mossoró, RN. UFERSA, 2022.

F.V.	G.L.	Q.M.				
		NFR	PMF	P.Total	MSFR	MSPA
Bioestimulantes (B)	3	0,52**	21128,22 ^{ns}	167,15**	19184,90*	1741,5*
Cultivar (C)	1	0,69**	5159242,91**	2081,73**	4641,42 ^{ns}	1655,56**
B x C	3	0,11 ^{ns}	56299,26*	1,40 ^{ns}	2089,55 ^{ns}	584,94*
QM _{Erro 1}		0,07	14081,40	21,93	4236,68	438,03
QM _{Erro 2}		0,10	11056,69	28,85	2094,50	163,75
CV ₁ (%)		13,18	7,35	11,55	26,13	19,40
CV ₂ (%)		15,07	6,51	13,25	18,37	11,86

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns}Não significativo