



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM HORTICULTURA TROPICAL

CYNTHIA ARIELLY ALVES DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MELANCIEIRA, SOB ESTRESSE
SALINO DO SOLO E APLICAÇÕES DE BIOESTIMULANTE**

POMBAL - PB
2019

CYNTHIA ARIELLY ALVES DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MELANCIEIRA, SOB ESTRESSE
SALINO DO SOLO E APLICAÇÕES DE BIOESTIMULANTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dra. Caciana Cavalcanti Costa

POMBAL - PB
2019

S725d Sousa, Cynthia Arielly Alves de.
Desenvolvimento inicial de melancia, sob estresse salino do solo e aplicações de bioestimulante / Cynthia Arielly Alves de Sousa. – Pombal, 2020.

57 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2019.

“Orientação: Profa. Dra. Caciana Cavalcanti Costa”.

Referências.

1. *Citrullus lanatus*. 2. Estresse abiótico. 3. Regulador de crescimento. 4. *Cucurbitaceae*. 5. Atenuante. I. Costa, Caciana Cavalcanti. II. Título.

CDU 635.615(043)

CYNTHIA ARIELLY ALVES DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MELANCIEIRA, SOB ESTRESSE
SALINO DO SOLO E APLICAÇÕES DE BIOESTIMULANTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Campina Grande, como parte das exigências do
programa de Pós-Graduação em Horticultura
Tropical, para obtenção do título de mestre.

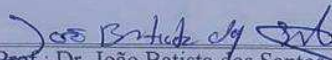
Aprovada em: 12 de dezembro de 2019.



Profa.: Dra. Caciara Cavalcanti Costa
CCTA/UAGRA/UFCG
Orientadora



Profa.: Dra. Jussara Silva Dantas
CCTA/UACTA/UFCG
Examinadora



Prof.: Dr. João Batista dos Santos
CSTR/UACF/UFCG
Examinador

**À minha tia, Malba Delian Almeida
Alves, e ao meu avô, Francisco Alves
Sobrinho.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que tem feito na minha vida, por ter me dado forças para não desistir nos momentos de fraqueza, me permitido vencer mais esta etapa e por todas as bênçãos que recebi até aqui.

À minha família, por acreditar em mim, por todo apoio, amor e confiança que depositaram em mim, foram essenciais para a concretização deste sonho.

À minha orientadora, Caciana Cavalcanti Costa, por toda paciência, dedicação, ajuda e incentivo que teve comigo, pelos conselhos e ensinamentos dados ao longo desse tempo. Sou grata por ter confiado em mim.

Ao meu namorado e amigo, Lucas Oliveira, por toda a ajuda, apoio, paciência, e por me fazer acreditar que sou capaz e que basta ter força de vontade para conseguir.

Aos meus amigos que conheci no mestrado, em especial a Joedson Lima e Alzira Neta, Diogenes Damarsio, Fagner Nogueira e Sabrina Vieira por terem me ajudado tirando minhas dúvidas por estarem sempre presentes me dando forças.

Aos colegas do laboratório de Fitotecnia, Anderson Silva, Carlos Rodrigues, Elias da Silva, Edmilson Junio e Alena de Sousa, por me ajudarem quando eu precisei.

Aos professores doutores Jussara Silva Dantas e João Batista dos Santos, membros da banca avaliadora por aceitarem participar e pelas futuras considerações ao meu trabalho.

À empresa DAVIDA/CATALYSIS que cedeu o produto Viusid-Agro® para a realização da pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A) Comprimento de plantas-CP (cm), B) Número de folhas-NF (unidade) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)38

Figura 2: Volume de raiz-VR (mL) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)38

Figura 3: A) Massa fresca de haste-MFH (g), B) Massa seca de folha-MSF (g), C) Massa seca de haste-MSH (g) e D) Massa seca de raiz-MSR (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)40

Figura 4: Massa fresca total-MFT (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6

dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)51

Figura 5: A) Massa seca total-MST (g) e B) Proporção da massa seca-POMS entre a parte aérea e as raízes de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)52

Figura 6: A) Partição da massa seca de folha-PAMSF (%), B) da massa seca de haste-PAMSH (%), C) da massa seca de raiz-PAMFR (%) entre a parte específica e a massa total de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA)54

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Composição do bioestimulante Viusid-Agro, utilizado para a realização do experimento com a melancia 36
- Tabela 2:** Características químicas do substrato usado no cultivo da melancia. UFCG, Pombal-PB, 2019..... 36
- Tabela 3:** Resumo da análise de variância para comprimento de planta-CP (cm), diâmetro do caule-DC (mm), número de folhas-NF (unidade) e volume de raiz-VR (mL) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019..... 37
- Tabela 4:** Resumo da análise de variância para massa fresca de folha-MFF (g), de haste-MFH (g), de raiz-MFR (g) e total-MFT (g), massa seca de folha-MSF (g), de haste-MSH (g), de raiz-MSR (g) e total-MST (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019..... 40
- Tabela 5:** Resumo da análise de variância para massa fresca-MFT (g), partição da massa fresca de folha-PAMFF (%), de haste-PAMFH (%) e de raiz-PAMFR (%), de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019..... 51
- Tabela 6:** Resumo da análise de variância para partição da massa seca Total-MST (%), proporção da massa fresca-POMF e seca-POMS de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019..... 52
- Tabela 7:** Resumo da análise de variância para partição da massa seca de folha-PAMSF (%), de haste-PAMSH (%) e de raiz-PAMSR (%), de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019..... 53

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	i
GENERAL ABSTRACT.....	iv
1 INTRODUÇÃO GERAL	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Importância da cultura da melancia	16
2.2 Efeito da salinidade do solo sobre as plantas	17
2.3 Atenuadores de estresses salino em plantas	19
2.4 Uso de bioestimulantes em Cucurbitácea	21
3 REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO II.....	32
RESUMO.....	33
ABSTRACT.	38
1 INTRODUÇÃO	35
2 MATERIAL E MÉTODOS	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4 CONCLUSÃO.....	42
5 REFERÊNCIAS	43
CAPÍTULO III	45
RESUMO.....	46
ABSTRACT.	51
1 INTRODUÇÃO	48
2 MATERIAL E MÉTODOS	48
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4 CONCLUSÃO.....	55
5 REFERÊNCIAS	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57

RESUMO GERAL

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Desenvolvimento inicial de melanciaira, sob estresse salino do solo e aplicações de bioestimulante**, 2019. 57p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal- PB¹.

O efeito da salinidade sobre o crescimento e o desenvolvimento das plantas é um dos maiores problemas discutidos por pesquisadores, sobretudo em regiões áridas e semiáridas, pois o índice de evapotranspiração é maior do que a precipitação pluviométrica, dessa forma, acarretando em diminuição da produção agrícola e até a morte das plantas, quando cultivadas em solos salinos. O uso de bioestimulante tem sido empregado como uma nova tecnologia que proporciona a atenuação do estresse salino nas plantas, como também, um maior incremento da produção vegetal, pois atua na expressão do potencial genético, no equilíbrio hormonal, acelera a germinação das sementes e contribui no desenvolvimento do sistema radicular, acelerando o ciclo natural. No entanto, no Brasil ainda são poucos os produtos registrados com esta função. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a tolerância e o desenvolvimento inicial da melanciaira, submetida a aplicações de bioestimulante sob o estresse salino do solo. Foram testados cinco tratamentos: Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA), com 4 repetições. A aplicação do bioestimulante nas plantas submetidas a salinidade de 3,6 dSm⁻¹ favoreceu, principalmente o número de folhas, massa fresca de haste, massa seca de haste, massa fresca total, porcentagem da massa seca, partição da massa seca de folha e partição da massa seca de haste. O tratamento SS2,6+BVA incrementa o número de folha, volume de raiz, massa seca de haste, massa seca de raiz e massa fresca total das plantas de melanciaira, enquanto que o tratamento SS0,6+BVA incrementa o número de folhas, massa fresca total, massa seca de folha, massa seca de raiz e massa seca total. A presença do bioestimulante nas plantas submetidas a salinidade de 1,6 dS m⁻¹ favoreceu as variáveis: comprimento de planta, número de folhas, massa seca de haste e massa fresca total.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, estresse abiótico, regulador de crescimento, *Cucurbitaceae*, atenuante.

¹Orientadora: Prof^ª Caciana Cavalcanti Costa, CCTA/UFCG.

GENERAL ABSTRACT

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Initial development of watermelon, saline stress from the soil and applications of biostimulant**, 2019. 57p. Dissertation (Master in Tropical Horticulture) - Federal University of Campina Grande, Pombal- PB¹.

The effect of salinity on plant growth and development is one of the biggest problems discussed by researchers, especially in arid and semi-arid regions, since the evapotranspiration rate is higher than rainfall, thus causing a decrease in agricultural production. and even the death of plants, when grown in saline soils. The use of biostimulant has been used as a new technology that provides the attenuation of salt stress in plants, as well as a greater increase in plant production, as it acts in the expression of genetic potential, in hormonal balance, accelerates seed germination and contributes in the development of the root system, accelerating the natural cycle. However, in Brazil there are still few products registered with this function. The objective of this research was to evaluate the tolerance and the initial development of the watermelon, submitted to biostimulant applications under the saline stress of the soil. Five treatments were tested: Soil salinity of 0.6 dS m⁻¹ Without Viusid-Agro Biostimulant (SS0.6 + SB); Soil salinity of 0.6 dS m⁻¹ and Viusid-Agro Biostimulant (SS0.6 + BVA); 1.6 dS m⁻¹ soil salinity and Viusid-Agro biostimulant (SS1.6 + BVA); Soil salinity of 2.6 dS m⁻¹ and Viusid-Agro Biostimulant (SS2.6 + BVA) and Soil salinity of 3.6 dS m⁻¹ and Viusid-Agro Biostimulant (SS3.6 + BVA), with 4 repetitions. The application of biostimulant in plants subjected to salinity of 3.6 dSm⁻¹ favored, mainly the number of leaves, fresh stem mass, dry stem mass, total fresh mass, percentage of dry mass, partition of dry leaf mass and dry stem mass partition. The SS2,6 + BVA treatment increases the leaf number, root volume, stem dry mass, root dry mass and total fresh mass of the watermelon plants, while the SS0,6 + BVA treatment increases the number of leaves, total fresh weight, leaf dry weight, root dry weight and total dry weight. The presence of the biostimulant in plants subjected to salinity of 1.6 dS m⁻¹ favored the variables: plant length, number of leaves, dry stem weight and total fresh weight.

Keywords: *Citrullus lanatus*, abiotic stress, growth regulator, *Cucurbitaceae*, attenuating.

¹Orientadora: Prof^ª Caciana Cavalcante Costa, CCTA/UFCG.

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO GERAL

A melancia é amplamente cultivada no território brasileiro, com as maiores áreas de cultivos presentes na região Nordeste, que representa cerca de 60% da produção do país, possibilitando renda aos agricultores familiares nordestinos, tornando a produção de melancia de grande valor econômico e social para os Estados da região (SILVA-MATOS et al., 2017).

O cultivo da melancia é de fácil manuseio, requer baixo custo de produção quando comparada a outras culturas disponíveis nos mercados, caracterizando-se como uma importante fonte de emprego e renda para os trabalhadores rurais (ALBUQUERQUE et al., 2017).

Essa olerícola requer grandes quantidades de macronutrientes primários e secundários para uma máxima produção. Contudo, além do fator nutricional as condições no ambiente de cultivo como: temperatura, presença de sais no solo e na água de irrigação e disponibilidade de água, também podem interferir negativamente na produção e qualidade final da melancia, (SANTOS et al., 2016).

Nas regiões áridas e semiáridas o problema da salinidade é recorrente, causada pelas elevadas concentrações de sais no solo, causada pelo índice de evapotranspiração que é maior do que a precipitação pluviométrica, ocasionando diminuição na produção agrícola, por afetar o crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais quando cultivadas em solos salinos (SILVA et al., 2018a).

Os sais presentes no solo causam efeitos osmóticos que interferem na capacidade das plantas de absorver água, levando a danos fisiológicos e metabólicos, principalmente nas folhas, afetando de forma direta as características nutricionais e a qualidade dos frutos (NÓBREGA et al., 2018b).

Vários manejos e tecnologias vem sendo realizadas e utilizadas na busca de atenuar os efeitos deletérios dos sais na produção agrícola, alguns com ação direta sobre o ambiente salino quer seja o solo ou a água, e outros são tidos como coadjuvantes, mas que podem ter efeito direto na planta, promovendo nestas um fortalecimento metabólico ou fisiológico que dá condições a estas se sobressair em condições de estresses, como exemplo a utilização de bioestimulantes.

Estes produtos comerciais podem ser compostos por aminoácidos, vitaminas, metais pesados, micronutrientes, entre outros, cujas presenças ajudam às plantas no

controle hormonal e nutricional, estimulando o crescimento das plantas e de suas raízes (OLIVEIRA et al., 2016). O uso de bioestimulante promove benefícios nas plantas, inclusive devido ao aumento na eficiência da absorção de nutrientes minerais por modificarem vários processos fisiológicos que fornecem estímulos necessários para um bom desenvolvimento das plantas, amenizando os impactos causados pelos sais e, conseqüentemente, promovendo produtividade nas culturas e qualidade dos seus produtos (BULGARI et al., 2015).

Dessa forma, estudos do uso de bioestimulante vegetal para a atenuação do efeito dos fatores intrínsecos e extrínsecos que atuam prejudicando o desenvolvimento e crescimento das plantas, a exemplo da ação dos sais do solo na cultura da melancia, contribuem para se ter um conhecimento mais aprofundado da limitação fisiológica dessa espécie, quando submetida a este estresse abiótico e como amenizar esse problema tão comum na região.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a tolerância e o desenvolvimento inicial da melancieira, submetida a aplicações de bioestimulante sob o estresse salino do solo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da cultura da melancia

A melancia (*Citrulus lanatus Schrad*) é uma olerícola pertencente à família *Cucurbitaceae*, originária da África, portanto o clima semiárido do sertão nordestino apresenta condições climáticas propícia para o bom desenvolvimento dessa olerícola (SALGADO et al., 2018), além das edáficas. A espécie *C. lanatus* consiste em uma das hortaliças-frutos mais populares no mundo, cultivada em larga escala, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais (CHOGOU et al., 2019).

A produção de melancia é estável nas regiões brasileiras, demonstrando uma excelente adaptação, principalmente às condições ambientais. Existe boa aceitação dos frutos no comércio, o que promove retorno econômico favorável, tornando-se uma das principais olerícolas (ALBUQUERQUE et al., 2017) entre as que possuem frutos adocicados. Essa espécie é consumida quase exclusivamente “in natura”, mas, também, pode ser utilizadas para sucos, geleias, doces, molhos e em saladas, possuem áreas de produção expressivas, movimentando cerca de R\$ 777.483 mil (SIDRA-IBGE, 2018).

A melancia está em terceiro lugar como a hortaliça fruto mais produzida no Brasil, ressaltando seus benefícios econômico e social, porém, seu plantio é considerado como uma atividade de risco, visto que seu preço de mercado é baixo, em contrapartida as cultivares híbridas, sem sementes, alcançam preços mais altos no mercado, proporcionando uma economia melhor para os produtores rurais, como também, fornece melhor qualidade e rendimento (NASCIMENTO et al., 2018), assim para aumentar a rentabilidade é necessário o aumento da produtividade desta espécie, principalmente em condições adversas.

No Brasil, os estados que mais se destacam na produção de melancia são: Bahia, Pernambuco, Maranhão, Rio Grande do Norte, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Roraima (SILVA et al., 2017).

Dos estados nordestinos que apresentam uma participação significativa no agronegócio brasileiro da melancia, a Bahia que é considerada o primeiro produtor, apresentando uma produtividade anual de 19,6 t ha⁻¹, sua área produção é de 10.828 ha e o Rio Grande do Norte o segundo, com uma produção anual de 121.047 t de melancia em uma área de 4.697 hectare (SILVA et al., 2016).

Na Paraíba, o histórico é de um cultivo com características de agricultura familiar. Estima-se que a produtividade de melancia na Paraíba está também abaixo de 30 t ha⁻¹ (NASCIMENTO et al., 2017). A EMATER-PB (2008) afirma em estudos que é uma espécie ainda sem exploração comercialmente, principalmente na região sendo este mercado abastecido pelos produtores potiguares (COSTA et al., 2018a).

A melancia, faz parte da dieta de milhares de pessoas que buscam por uma alimentação saudável e é exigente quanto a qualidade, é uma rica fonte de alimento com alto valor nutritivo para consumo humano, com cálcio, fósforo, potássio, magnésio, vitaminas C e do complexo B, além de fornecer vários compostos funcionais, como β -caroteno, aminoácido citrulina e licopeno, de alta atividade antioxidante, que auxilia na prevenção do câncer e outras doenças crônicas (KIM et al., 2014). Demonstrando que tem potencial para ser expressado tanto em produção por área como no aumento per capta do seu consumo.

2.2 Efeito da salinidade do solo sobre as plantas

O solo salino também pode ser chamado de halomórfico, por apresentar características imperfeitas de drenagem e que tem em sua composição sais solúveis, sódio trocável ou os dois próximos a superfície (RIBEIRO; FILHO RIBEIRO; JACOMINE, 2016)

Para Araújo Neto et al. (2016), embora a informação sobre as áreas salinas não esteja bem definida, estima-se que 20 a 25% das áreas irrigadas enfrentem problemas de salinização rebaixando a qualidade dos solos.

O aumento no uso de insumos, principalmente os fertilizantes, é um dos motivos da salinização do solo na olericultura. No entanto outras causas têm agravado os problemas da salinidade em terras agrícolas nas regiões áridas e semiáridas, a exemplo da composição do solo que apresentam altos teores de sódio, interferindo negativamente no potencial hídrico da planta e no equilíbrio iônico, causando impactos tóxicos e alterando o metabolismo das plantas (EKBIC et al., 2017).

Para Dias et al. (2016) em solos salinos, os sais solúveis da solução aumentam as forças de retenção de água devido ao efeito osmótico, ocorrendo assim redução na absorção de água pela planta. O aumento da pressão osmótica (PO), causado pelo excesso de sais solúveis, poderá atingir um nível em que as plantas não terão forças de

sucção suficiente para superar essa PO e, em consequência, a planta não irá absorver água, mesmo em solo úmido.

Segundo Amorim et al. (2010), o excesso de sais que perturba as funções fisiológicas e bioquímicas das plantas, causa estresse osmótico, o que resulta em distúrbios das relações hídricas, alterações na absorção e utilização de nutrientes essenciais, além de promover o acúmulo de íons tóxicos. Ou seja, a salinidade do solo pode provocar déficit hídrico nas plantas por meio do menor potencial hídrico na raiz ou também pela toxicidade iônica causada, que resulta em desequilíbrio nutricional afetando o crescimento e a produção das plantas, o Cl^- e Na^+ são os principais íons que afetam o desenvolvimento dos vegetais (SOUSA et al., 2018a).

Muitas vezes as plantas que são submetidas à alta salinidade, não sobrevivem, ou apresentam um desenvolvimento e crescimento inadequado, o que resulta em pouco rendimento e baixa qualidade dos frutos, como também proporciona modificações estruturais, como a redução no número e tamanho das folhas, atrofiando a altura das plantas e diminuição do peso da massa seca, afetando todo o sistema fisiológico e metabólico das plantas (EKBIC et al., 2017).

De acordo com Costa et al. (2018b), nas regiões áridas e semiáridas a salinidade tem sido apontada como um dos principais fatores responsáveis pela diminuição no crescimento e na produtividade das culturas pouco resistentes a salinidade. A alta concentração de sais presentes no solo provoca alterações físico-químicas, o que pode acarretar em interferência no comportamento dos vegetais (SÁ et al., 2015).

Em estudo realizado por Sohrabikertabad et al. (2013), sendo avaliado o efeito da salinidade na germinação de sementes de melão pelo crescimento de plântulas, o teor de Na^+ e a absorção de água de plântulas, verificaram que as sementes foram capaz de germinar e emergir em valores de salinidade variando de 0 a -8 Mpa ($\approx 13 \text{ dS m}^{-1}$).

Avaliando o efeito do estresse salino sobre a qualidade fisiológica de sementes de melão pepino, foi observado que a salinidade de até $3,8 \text{ dS m}^{-1}$, não interferiu no crescimento da raiz principal e no comprimento das plântulas (NÓBREGA et al., 2018a).

Em um estudo realizado com duas cultivares de pepino (Aopdai e Wisconsin SEM-58), constatou-se que a cultivar Aopdai apresenta os maiores índices de emergência, o crescimento e o acúmulo de massa seca e que o pepino pode ser irrigado com água salina de até $1,8 \text{ dS m}^{-1}$ (ALBUQUERQUE et al., 2016).

Em um trabalho realizado sobre o crescimento da melancia e monitoramento da salinidade do solo foi observado que houve diferença entre as salinidades do solo estimadas pelas sondas de TDR, sendo os maiores valores encontrados para o tratamento correspondente a 4,5 dS m⁻¹ (COSTA et al., 2018b).

2.3 Atenuadores de estresses salino em plantas

Atualmente, há uma grande necessidade em definir estratégias que visem a atenuação do estresse salino nas plantas, como por exemplo, o uso de plantas extratoras, a utilização do gesso como corretivo agrícola, técnicas de drenagem do solo, entre outros (LACERDA et al., 2012; PEDROTTI et al., 2015; SILVA et al., 2018b; ALVES, 2019).

Esses atenuadores se apresentam eficientes na maioria dos experimentos desenvolvidos, por facilitar a remoção do excesso de sais, proporcionando assim, uma redução do índice de sais e o controle do pH adequado para o desenvolvimento das plantas (ARAÚJO; SOUSA; RODRIGUES, 2017).

Medeiros (2018) afirma que a prolina, em condições de estresses abióticos (como a salinidade), pode ser uma molécula chave de sinalização capaz de desencadear múltiplas respostas que fazem parte do processo de aclimação.

Foi observada que a aplicação exógena de prolina (na dose de 10,0 mmol L⁻¹) para a produção de melão, quando submetida a estresse salino, proporciona efeito atenuante favorecendo a massa de fruto, massa seca das folhas e do caule (LACERDA et al., 2012).

O ácido ascórbico (AsA) apresenta efeito atenuante do estresse salino no tomateiro, pois ele reduz o acúmulo de Na⁺, da peroxidação lipídica (MDA) e do concentração de H₂O₂, proporcionando um aumento do potencial hídrico e melhorando o crescimento e a produtividade do tomate (ALVES, 2019).

Foi realizado um experimento com o uso de peróxido de hidrogênio para atenuar o estresse salino nas mudas de maracujá, na dose de 25 µM houve atenuação nos efeitos deletérios da salinidade, demonstrada pela área foliar específica (SILVA et al., 2018b).

Em estudo avaliando o efeito do sulfato de cálcio e do enxofre sobre os atributos químicos de um solo com altos teores de sais solúveis e Na trocável, foi determinado que o enxofre e o sulfato de cálcio proporcionam melhor fertilidade do solo para o cultivo de plantas (ARAÚJO et al., 2015).

Prazeres et al. (2015) ressaltam que a interações entre salinidade e potássio é um indicativo de que a dose ótima desse nutriente depende da salinidade na zona radicular das plantas, sendo uma informação importante para o manejo de cultivos em ambientes salinos.

De acordo com Carvalho et al. (2015) a espécie *Atriplex nummularia* se desenvolve muito bem em solos com elevadas concentrações salinas e é usada para extrair os sais desses solos e a espécie *Copernicia prunifera* é considerada um bioindicador mais promissor de solos salinos.

O fornecimento de nitrato de potássio atenua o efeito do estresse salino no meloeiro até a concentração de 6,85 g de N por planta (ANDRADE JÚNIOR et al., 2011). Enquanto que a adubação silicatada com cinza de casca de arroz carbonizada em doses próximas de 1000 kg por hectare, proporciona atenuação do efeito negativo do estresse salino na massa e número de sementes de soja (BRUNES et al., 2014).

Na Fazenda Experimental de Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia AfroBrasileira (UNILAB), Sousa et al. (2019) analisando o uso da cobertura vegetal morta, verificaram que esta condição exerce efeito atenuador, promovendo aumento no comprimento de raiz e possibilitando um maior número de folhas de plantas de milho, irrigadas com água de baixa e alta salinidade

Em um estudo realizado em Catolé do Rocha-PB, Sá et al. (2015), observaram que a associação do gesso com o biofertilizante ajuda na correção do solo salino-sódico, como também, favorece o crescimento inicial de plantas de girassol.

Para Sousa et al. (2017) a presença do biofertilizante de caranguejo pode proporcionar melhor desempenho da fotossíntese, da condutância estomática e da transpiração em plantas de milho, quando submetidas a diferentes concentrações de salinidade (0,8; 1,5; 3,0; 4,5; e 6,0 dS m⁻¹)

Biostimulantes também estão sendo enquadrados como atenuantes de efeito negativo de fatores ambientais adversos, a exemplo do efeito tóxico dos sais advindos do solo ou da água. Batista-Sánchez et al. (2015) utilizando o bioestimulante Fitomas-E® como atenuador de estresse salino em mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) constataram que o produto aumentou em 32% a mais as raízes da planta e a altura em 41%, o que comprova o efeito atenuador de Fitomas-E®.

Sousa et al. (2019b) avaliando o acúmulo da biomassa da alface sob estresse salino do solo na presença e ausência do bioestimulante Viusid-Agro constataram que a condutividade elétrica de 1,6 dS m⁻¹ do solo associada ou não a aplicação do

bioestimulante não afeta o desenvolvimento da folhas e o volume de raiz das plantas de alface.

Resultados divergentes foram observados em um trabalho realizado por Sousa et al. (2019c) onde o bioestimulante Viusid-Agro favoreceu a propoção de fitomassa fresca e seca entre a parte aérea e das raízes em mudas de alface da cultivar Elba.

2.4 Uso de bioestimulantes em Cucurbitácea

O bioestimulante é uma tecnologia usada na agricultura para fortalecer o metabolismo vegetal, que pode ser aplicado como alternativa por ser livre de agroquímicos. Consiste em um produto formulado, oriundo de diversos materiais de origem biológica, como hormônios vegetais ou nutrientes (DUJARDIN, 2015; GOÑI; QUILLE; O'CONNELL, 2018).

Para Oliveira et al. (2016), os bioestimulantes são reguladores de crescimento que ajudam as plantas a superar estresses abióticos ao logo do seu desenvolvimento, atuando no incremento hormonal e nutricional, assim como, estimulando o crescimento das raízes em condições adversas.

Os bioestimulante também são definidos como: uma mistura de um ou mais reguladores vegetais com outras substâncias de natureza bioquímicas diferentes (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), a fim de expressar o potencial genético das plantas para o desenvolvimento do sistema radicular (CASTRO; VIEIRA, 2001; KLAHOLD et al., 2006; SANTOS et al., 2014)

Santos et al. (2015) afirmam que eles são utilizados em várias culturas de elevado valor econômico, para aumentar a produção, são provenientes de substâncias naturais ou sintéticas e podem ser aplicados via foliar, nas sementes ou no solo.

O uso de bioestimulante, em determinada planta, tem sido uma alternativa importante atuando tanto para aumentar o desempenho das sementes, proporcionando maior germinação, crescimento das mudas, melhorando a uniformidade das plantas, estimulando seu crescimento radicular e beneficiando a produção (REIS; RODRIGUES; REIS, 2016). Diferentes estudos comprovam que na composição mineral e estrutural das plantas tratadas com bioestimulantes também há modificações (LUCINI et al., 2015; YAKHIN et al., 2017; GOÑI; QUILLE; O'CONNELL, 2018).

Esses reguladores de crescimento são capazes de promover o desenvolvimento das plantas, tornando-a mais resistente e menos vulnerável aos estresses abióticos,

podendo, aliás, aumentar a qualidade dos frutos, devido o fornecimento de elementos benéficos (YAKHIN et al., 2017).

A presença de bioestimulante na planta influencia no sistema fisiológico, mas o seu desempenho depende da espécie, a parte da planta, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação entre os outros constituintes da planta e os fatores ambientais (SANTOS et al., 2015).

Na cultura da melancia, Coello (2005b), utilizou o bioestimulante Viusid-Agro, 35 dias após o plantio e após a primeira aplicação foram feitas aplicações semanais, em doses de 1 cm³ em 1,5 galões de água até o surgimento do primeiro fruto, ao final do experimento verificou que houve maior número de flores produzidas, resultando em aumento no número de frutos colhidos.

Em Botucatu-SP, foi realizado um estudo utilizando Stimulate® em sementes de melancia cv. Crimson Sweet e observaram que a aplicação do bioestimulante na concentração de 5 mL g⁻¹ aumenta a porcentagem de plântulas normais, como também, a aplicação de 0,5% do bioestimulante proporciona maior diâmetro do colo nas mudas produzidas (SILVA et al., 2014).

Em avaliação do bioestimulante Stimulate® em frutos de meloeiro rendilhado, observou-se que a concentração de até 20 mL L⁻¹ de bioestimulante, proporciona aumento no teor de sólidos solúveis nos frutos (VENDRUSCOLO et al., 2017).

Mendonça Júnior (2015) utilizando o bioestimulante Acadian® na produção de mudas de meloeiro observou efeitos significativos nas doses de 3 e 4 mL L⁻¹, o que proporcionou um maior crescimento dos frutos e melhorias nas suas variáveis físico-químicas.

Vendruscolo; Martins; Seleguini (2016) observaram que para a cultura do pepineiro, as concentrações do bioestimulante Stimulate® até o ponto máximo de 7,10 mL L⁻¹ incrementam a altura das plantas, enquanto que concentração de 12 mL L⁻¹ proporciona maior acúmulo de massa seca, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular.

O uso de bioestimulante Stimulate® na cultura do maxixeiro proporciona efeitos positivos para sua produção, independente da salinidade da água de irrigação, porém não inibe os efeitos deletérios que a salinidade pode provocar na cultura (SOUZA NETA, 2016).

Oliveira et al. (2017) constataram que o tratamento de sementes com bioestimulante “Stimulate”®, proporciona melhor desenvolvimento das plantas de

maxixeiro Liso de Calcutá, principalmente com os substratos fibra de coco + Tropstrato HT Hortaliças[®] (2:1); fibra de coco + Tropstrato HT Hortaliças[®] (1:1) e fibra de coco + Tropstrato HT Hortaliças[®] (1:2).

Ao ser aplicado o bioestimulante VIUSUD AGRO após 8 dias do período de floração na cultura do pepino, percebeu-se que o período de floração era o melhor momento para aplicação do bioestimulante, proporcionando benefícios no desenvolvimento desta cultura (COELLO, 2005a).

Para Junglaus (2008) o bioestimulante “Stimulate”[®] aplicado em concentração de 375 mL ha⁻¹, promove de maneira geral, efeitos positivos sobre a produtividade, no número de frutos e massa fresca de frutos totais e comerciais por metro quadrado de pepineiro enxertados.

Para Sousa; Farias; Costa (2018b) ficou evidente que a aplicação do bioestimulante favoreceu o aumento no número de folhas em mudas de melancia.

3 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. R. T.; SÁ, F. V. S.; DE OLIVEIRA, F. A.; DE PAIVA, E. P.; ARAÚJO, E. B. G.; SOUTO, L. S. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de pepino sob estresse salino. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 2, p. 486-495, 2016.

ALBUQUERQUE, J.; SANTOS, T. S.; CASTRO, T. S.; EVANGELISTA, M. O.; ALVES, J. M. A.; SOARES, M. B. B.; DE MENEZES, P. H. S. Estudo florístico de plantas daninhas em cultivo de melancia em Savana de Roraima, Brasil. **Scientia Agropecuária**, v. 8, n. 2, p. 91-98, 2017.

ALVES, R. C. Ácido ascórbico como regulador da resposta antioxidante em tomateiro sob estresse salino. 2019. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2019.

AMORIM, A. V.; GOMES FILHO, E.; BEZERRA, M. A.; PRISCO, J. T.; LACERDA, C. F. Respostas fisiológicas de plantas adultas de cajueiro anão precoce à salinidade. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 1, p. 113-121, 2010.

ANDRADE JÚNIOR, W. P.; PEREIRA, F. H. F.; FERNANDES, O. B.; QUEIROGA, R. C. F.; DE QUEIROGA, F. M. Efeito do nitrato de potássio na redução do estresse salino no meloeiro. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 110-119, 2011.

ARAÚJO NETO, J. R.; GOMES, F. E. F.; PALÁCIO, H. A. Q.; DA SILVA, E. B.; BRASIL, P. P. Similaridade de solos quanto a salinidade no vale perenizado do rio Trussu, ceará. **Irriga**, v. 21, n. 2, p. 327, 2016.

ARAÚJO, J. L.; SEVERO, P. J. S.; LUCENA, F. T. C.; VERIATO, R. G.; DE PAIVA, K. F. Enxofre elementar ou sulfato de cálcio para remediação de solos salino-sódicos?. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 4, p. 388-396, 2015.

ARAÚJO, M. M.; SOUSA, G. M.; RODRIGUES, L. R. C. C. Técnicas utilizadas na recuperação de solos afetados por sais. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2017.

BATISTA-SÁNCHEZ, D.; NIETO-GARIBAY, A.; ALCARAZ-MELÉNDEZ, L.; TROYO-DIÉGUEZ, E.; HERNÁNDEZ-MONTIEL, L.; OJEDA-SILVERA, C. M.; MURILLO-AMADOR, B. Uso del FitoMas-E® como atenuante del estrés salino (NaCl) durante la emergencia y crecimiento inicial de *Ocimum basilicum* L. **Nova scientia**, v. 7, n. 15, p. 265-284, 2015.

BRUNES, A. P.; DIAS, L. W.; CRUZ, D. B.; LEITZKE, I. D.; BARROS, A. C. S. A. O sílicio minimiza o estresse salino em plantas de soja?. **Enciclopédia biosfera**, v. 10, n. 19, p. 1385-1392, 2014.

BULGARI, R.; COCETTA, G.; TRIVELLINI, A.; VERNIERI, P.; FERRANTE, A. Bioestimulantes e respostas das culturas: uma revisão. **Agricultura Biológica e Horticultura**, v. 31, n. 1, p. 1-17, 2015.

CARVALHO, M. F.; EL-DEIR, S. G.; CORRÊA, M. M.; CARVALHO, G. C. Estudo de caso de três espécies de plantas bioindicadoras de solos salinos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 01-08, 2015.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132 p.

CHOGOUE, S. K.; ASSOGBA, R.; DEGBEY, H.; ABOKINI, E.; ACHIGAN-DAKO, E. G. Market structure and performance of watermelon (*Citrullus lanatus*) in Benin. **Scientific African**, v. 3, p. 9, 2019.

COELLO, R. E. **Testing Viusid-Agro on crops from honduras**. 2005a. Disponível em: http://catalysisagro.com/pdf_en/rosas_honduras_in.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

COELLO, R. E. **Testing Viusid-Agro on water melons and Urochloa brizantha in Honduras**. 2005b. Disponível em: http://catalysisagro.com/pdf_en/sandia_honduras_in.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

COSTA, C. C.; NÓBREGA, G. B. da; BARBOSA, J. W. da S.; CAVALCANTE, L. F. BEZERRA, F. T. C. Produção e qualidade de frutos de genótipos de melancia no alto sertão Paraibano, Nordeste Brasileiro. *Revista Agropecuária Técnica*, v. 39, n. 1, p. 1-7, 2018a.

COSTA, F. G. B.; FERNANDES, M. B.; BARRETO, H. B. F.; OLIVEIRA, A. D. F. M.; SANTOS, W. O. Crescimento da melancia e monitoramento da salinidade do solo com TDR sob irrigação com águas de diferentes salinidades. **Irriga**, v. 17, n. 3, p. 327, 2018b.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F.; SOUZA, E. R.; FERREIRA, J. F. S.; SOUSA NETO, O. N.; QUEIROZ, I. S. R. Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. *In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. (ed.). Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados*, Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 151-162. ISBN 978-85-420-0948-4.

DUJARDIN, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v. 196, p. 3-14, 2015.

EKBIC, E.; CAGIRAN, C.; KORKMAZ, K.; KOSE, M. A.; ARAS, V. Avaliação de acessos de melancia para tolerância ao sal usando índices de tolerância ao estresse.

Ciência e Agrotecnologia, v. 41, n. 6, p. 616-625, 2017.

GOÑI, O.; QUILLE, P.; O'CONNELL, S. Ascophyllum nodosum extract biostimulants and their role in enhancing tolerance to drought stress in tomato plants. **Plant**

Physiology And Biochemistry, v. 126, p. 63-73, 2018.

JUNGLAUS, R. W. Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvimento de pepineiro (*Cucumis sativus*) enxertado e não enxertado. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2008.

KIM, S. J.; MATSUSHITA, Y.; FUKUSHIMA, K.; DAN, A.; YAGAMI, S.; YUK, H. G.; LEE, S. C. Antioxidant activity of a hydrothermal extract from watermelons. **Lwt - Food Science And Technology**, v. 59, n. 1, p. 361-368, 2014.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

LACERDA, F. H. D.; PEREIRA, F. H. F.; NEVES, D. S.; BORGES, F. Q. C.; CAMPOS JÚNIOR, J. E. Aplicação exógena de prolina na redução do estresse salino em meloeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, p. 218-227, 2012.

LUCINI, L.; ROUPHAEL, Y.; CARDARELLI, M.; CANAGUIER, R.; KUMAR, P.; COLLA, G. O efeito de um bioestimulante derivado de plantas no perfil metabólico e no desempenho de culturas de alface cultivada sob condições salinas. **Scientia Horticulturae**, v. 182, p. 124-133, 2015.

MEDEIROS, A. B. **Uso de prolina na produção de porta-enxerto de cajueiro sob irrigação com águas salinizadas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018.

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, J. A. M.; SOUTO, J. S.; CAVALCANTE, L. F.; MEDEIROS, S. A. S.; PEREIRA, W. E. Produção de melancia em solo adubado com esterco bovino e potássio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 2, p. 122-127, 2017.

NASCIMENTO, T. L. D.; SOUZA, F. D. F.; DIAS, R. D. C. S.; SILVA, E. F. D. Agronomic characterization and heterosis in watermelon genotypes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 2, p. 170-177, 2018.

NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; NASCIMENTO, R. G. S.; BRUNO, R. D. L. A.; ALVES, E. U.; CAVALCANTE, L. F. Qualidade fisiológica de sementes de melão pepino sob salinidade crescente da água de irrigação. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 141-150, 2018a.

NÓBREGA, J. S.; LOPES, K. P.; DOS SANTOS, J. B.; PAIVA, F. J. S.; DA SILVA, J. G.; DE LIMA, G. S. Qualidade de sementes de gergelim produzidas sob níveis de salinidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 3, p. 280-286, 2018b.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, J. M.; NETA, M. L. S.; OLIVEIRA, M. K.; ALVES, R. C. Substrate and biostimulant in the production of gherkin seedlings. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 141-146, 2017.

OLIVEIRA, F. D. A.; DE MEDEIROS, J. F.; DA CUNHA, R. C.; DE LIMA SOUZA, M. W.; LIMA, L. A. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 307-315, 2016.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; NASCIMENTO PRATA, A. P.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. B. Causes and consequences of the process of soil

salinization. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015.

PRAZERES, S. S.; DE LACERDA, C. F.; BARBOSA, F. E. L.; AMORIM, A. V.; DA SILVA ARAUJO, I. C.; CAVALCANTE, L. F. Crescimento e trocas gasosas de plantas de feijão-caupi sob irrigação salina e doses de potássio. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 9, n. 2, p. 111-118, 2015.

REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. A. Doses e formas de aplicação de bioestimulante na produção de mudas de maracujazeiro. **Cultura Agronômica: Revista de Ciências Agronômicas**, v. 25, n. 3, p. 267-274, 2016.

RIBEIRO, M. R.; FILHO RIBEIRO, M. R.; JACOMINE, P. K. T. Origem e classificação dos solos afetados por sais. *In*: GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. (ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**, Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 9-16. ISBN 978-85-420-0948-4.

SÁ, F. D. S.; MESQUITA, E. F.; COSTA, J. D.; BERTINO, A. M. P.; ARAÚJO, J. L. Influência do gesso e biofertilizante nos atributos químicos de um solo salino-sódico e no crescimento inicial do girassol. **Irriga**, v. 20, n. 1, p. 46-59, 2015.

SALGADO, V. C.; SOUZA FILHO, E. J. D.; GAVAZZA, S.; FLORENCIO, L.; KATO, M. T. Watermelon cultivation in the semi-arid irrigated with different heights of treated domestic sewage. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 727-738, 2018.

SANTOS, J. S.; DIAS, R. D. C. S.; GRANGEIRO, L. C.; SIMÕES, W. L.; DEON, M. D. I. Acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico de melancia sem sementes enxertada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, n. 3, p. 311-320, 2016.

SANTOS, V. M.; CARDOSO, D. P.; FERREIRA, E. A.; DA SILVA, Á. R.; DE SOUSA, D. D. C. V. Ação de bioestimulantes no desempenho do cultivo de soja em

duas condições de adubação fosfatada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 01-08, 2015.

SANTOS, V. M.; DE MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2014.

SIDRA-IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/cnt/brasil>. Acesso em: 12 out. 2019.

SILVA, A. A. R.; LIMA, G. S.; AZEVEDO, C. A. V.; VELOSO, L. L. S. A.; CAPITULINO, J. D. **Peróxido de hidrogênio como atenuante do estresse salino na formação de mudas de maracujá**. 2018a. Disponível em: http://www.confea.org.br/media/contecc2018/agronomia/176_pdhcadesnfdmdm.pdf. Acesso em: 04 jul. 2019.

SILVA, A. C.; AROUCHA, E. M.; CHAVES, S. W.; MEDEIROS, J. F.; PAIVA, C. A.; ARAÚJO, N. O. Effect of different doses, application forms and sources of P in the conservation of seedless watermelon. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 529-536, 2016.

SILVA, E. S.; DA SILVA CARMO, I. L. G.; LOPES MONTEIRO NETO, J. L.; DANTAS DE MEDEIROS, R.; SANTOS DE MENEZES, P. H.; ABANTO RODRIGUEZ, C. Características agrônômicas de cultivares de melancia nas condições do cerrado de Roraima, Brasil. **Scientia Agropecuaria**, v. 8, n. 3, p. 193-201, 2017.

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.

SILVA, M. R. M.; DE OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, L. F.; DE LUNA SOUTO, A. G.; DIAS, J. A.; BEZERRA, F. T. C. Salinidade e composição catiônica do lixiviado

de um solo salino-sódico tratado com vinhaça. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 5, p. 2834-2844, 2018b.

SILVA-MATOS, R. R. S. D.; ALBANO, F. G.; CAVALCANTE, Í. H. L.; PESSOA NETO, J. A.; SILVA, R. L.; OLIVEIRA, I. V. D. M.; CARVALHO, C. I. F. S. Desenvolvimento inicial de mudas de melancia cv. Carmesim Doce em função de doses de boro aplicados na semente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 30-39, 2017.

SOHRABIKERTABAD, S.; GHANBARI, A.; MOHASSEL, M. H. R.; MAHALATI, M. N.; GHEREKHLOO, J. Effect of desiccation and salinity stress on seed germination and initial plant growth of Cucumis melo. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 833-841, 2013.

SOUSA, C. A. A.; FARIAS, J.A.; COSTA, C. C. Crescimento e desenvolvimento inicial de melancia, sob estresse salino do solo e aplicação de bioestimulante. CONGRESSO NACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1., 2018, Natal. **Anais eletrônicos** [...]. Natal: Realize, 2018b. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cL_Rp2HvNQoJ:https://editoarealize.com.br/revistas/conadis/trabalhos/TRABALHO_EV116_MD1_SA22_ID404_30112018235922.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d. Acesso em: 05 ago. 2019.

SOUSA, C. A. A.; SILVA, E. A.; COSTA, C. C.; CAETANO, E. J. M.; SOUSA, A. T. E.; RODRIGUES, A. C. S. Acúmulo de biomassa em plantas de alface em função de salinidades do solo e aplicação de bioestimulante. SEMANA DA AGRONOMIA, 15., 2019, Areia. **Anais** [...]. Areia, 2019b.

SOUSA, C. A. A.; COSTA, C. C.; SILVA, E. A.; CAETANO, E. J. M.; RODRIGUES, A. C. S.; SANTOS, J. B. Alocação de fitomassa em mudas de alface em condutividades elétricas do solo e aplicação de bioestimulante. SEMANA DA AGRONOMIA, 15., 2019, Areia. **Anais** [...]. Areia, 2019c.

SOUSA, G. G.; DOS SANTOS RODRIGUES, V.; DA SILVA SALES, J. R.; CAVALCANTE, F.; DA SILVA, G. L.; LEITE, K. N. Estresse salino e cobertura vegetal morta na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 7, p. 3078, 2019a.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; DA SILVA, G. L.; DIAS, C. N.; DE AZEVEDO, B. M. Interação entre salinidade e biofertilizante de caranguejo na cultura do milho. **Magistra**, v. 28, n. 1, p. 44-53, 2017.

SOUSA, V. F. O.; COSTA, C. C.; DINIZ, G. L.; DOS SANTOS, J. B.; BOMFIM, M. P. Comportamento fisiológico de cultivares de meloeiro submetidas à salinidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 3, p. 271-279, 2018a.

SOUZA NETA, M. L. **Cultivo de maxixeiro em meio salino a partir de sementes tratadas com bioestimulante**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.

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.

VENDRUSCOLO, E. P.; RABELO, R. S.; CAMPOS, L. F. C.; MARTINS, A. P. B.; SEMENSATO, L. R.; SELEGUINI, A. Alterações físico-químicas em frutos de melão rendilhado sob aplicação de bioestimulante. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v. 11, n. 2, p. 459-463, 2017.

YAKHIN, O. I.; LUBYANOV, A. A.; A YAKHIN, I.; BROWN, P. H. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective. **Frontiers In Plant Science**, v. 7, p. 32, 2017.

CAPÍTULO II

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MELANCIA, SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÃO DO BIOESTIMULANTE VIUSID-AGRO®

RESUMO

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Desenvolvimento inicial de melancia, sob estresse salino e aplicação do bioestimulante viusid-agro[®]**, 2019. 13p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal- PB¹.

Os bioestimulantes são substâncias capazes de promover o crescimento e desenvolvimento vegetal, mesmo que em pequenas doses, fortalecendo o metabolismo vegetal, dando as plantas condições de vencer estresses abióticos, a exemplo da salinidade do solo problema tão corriqueiro no nordeste brasileiro. O objetivo da pesquisa foi avaliar o desenvolvimento inicial da melancia, submetida a aplicação do bioestimulante Viusid-Agro, sob o estresse salino do solo. Foram testados cinco tratamentos: Salinidade do solo de 0,6 dSm⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dSm⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dSm⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dSm⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dSm⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA), com 4 repetições. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados. Para a produção de mudas de melancia, foram utilizadas sementes da cultivar Crimson Sweet, que receberam a aplicação do bioestimulante ocorrida aos 7 e 14 dias após a emergência. O uso do bioestimulante nas plantas submetidas a salinidade do solo tiveram favorecimento no desenvolvimento das plantas, principalmente incrementado nos níveis de 3,6 (SS3,6+BVA) e 2,6 dSm⁻¹ (SS2,6+BVA), a massa fresca e seca de haste; na salinidade de 2,6 dSm⁻¹ e o volume de raiz também se sobressaiu; sob a salinidade de 1,6 dSm⁻¹ (SS1,6+BVA) o comprimento da planta e número de folha foram favorecidos com teor de sal de 0,6 dSm⁻¹ (SS0,6+BVA).

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, *Cucurbitaceae*, estresse abiótico, regulador de crescimento.

¹Orientadora: Prof^a Caciara Cavalcanti Costa, CCTA/UFCG.

ABSTRACT

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Initial development of watermelon, under saline stress and application of the biostimulant viusid-agro®**, 2019. 13p. Dissertation (Master in Tropical Horticulture) - Federal University of Campina Grande, Pombal-PB².

Biostimulants are substances capable of promoting plant growth and development, even in small doses, strengthening plant metabolism, giving plants the conditions to overcome abiotic stresses, such as soil salinity, a common problem in northeastern Brazil. to evaluate the initial development of the watermelon, submitted to the application of the biostimulants Viusid-Agro, under the soil salt stress. Five treatments were tested: Soil salinity of 0.6 dSm⁻¹ Without Viusid-Agro Biostimulant (SS0.6 + SB); Soil salinity of 0.6 dSm⁻¹ and Biostimulant Viusid-Agro (SS0.6 + BVA); 1.6 dSm⁻¹ soil salinity and Viusid-Agro Biostimulant (SS1.6 + BVA); Soil salinity of 2.6 dSm⁻¹ and Biostimulant Viusid-Agro (SS2.6 + BVA) and Soil salinity of 3.6 dSm⁻¹ and Biostimulant Viusid-Agro (SS3.6 + BVA), with 4 repetitions. The design used was in randomized blocks. For the production of watermelon seedlings, seeds of the Crimson Sweet cultivar were used, which received the application of the biostimulant that occurred at 7 and 14 days after emergence. The use of biostimulant in plants submitted to soil salinity favored the development of plants, mainly increased in the levels of 3.6 (SS3.6 + BVA) and 2.6 dSm⁻¹ (SS2.6 + BVA), the mass fresh and dry stem; at 2.6 dSm⁻¹ salinity and the root volume also stood out; under the salinity of 1.6 dSm⁻¹ (SS1.6 + BVA) the plant length and leaf number were favored with a salt content of 0.6 dSm⁻¹ (SS0.6 + BVA).

Key words: *Citrullus lanatus*, *Cucurbitaceae*, *abiotic stress*, *growth regulator*.

²Orientadora: Prof^ª Cacia Cavalcanti Costa, CCTA/UFCG.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MELANCIA, SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÃO DO BIOESTIMULANTE VIUSID-AGRO®

1 INTRODUÇÃO

A melancia é amplamente cultivada no mundo. No Brasil, o Nordeste brasileiro é a principal região produtora dessa olerícola, com mais de 27% da produção, os estados da Bahia e Rio Grande do Norte são os estados que mais produzem, com 212.248 e 121.047 t ano⁻¹, respectivamente, sendo cultivada por pequenos, médios e grandes produtores (COSTA et al., 2016).

A salinização do solo é crescente, principalmente nas regiões áridas e semiáridas, resultante das condições climáticas e da água de baixa qualidade utilizada na agricultura, afetando diretamente o crescimento e o rendimento das culturas e prejudicando a estrutura do solo (ARAÚJO NETO et al., 2016).

Uma das alternativas coadjuvantes para minimizar os efeitos dos sais do solo nas culturas é a utilização de bioestimulantes, que além de atenuar o estresse salino, ajuda no crescimento dos vegetais, no desenvolvimento do sistema radicular e no aumento da produtividade (FRANCISCHINI; DA SILVA; TESSMANN, 2018), catalizando o metabolismo das plantas.

Em hortaliças, da família *Cucurbitaceae*, estudos demonstram respostas positivas da aplicação dos bioestimulantes, como potencializador das imunidades das plantas contra estresses abióticos (SOUZA NETA, 2016; VENDRUSCOLO et al., 2017).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial da melancieira, submetida a aplicação do bioestimulantes Viusid-Agro®, sob o estresse salino do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, na Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, localizado no

município de Pombal, Paraíba (06° 46' 13" S e 37° 48' 06" W), durante os meses de outubro e novembro de 2018. O município apresenta um clima quente e seco, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo BSh' e uma altitude média de 184 m.

A casa vegetação utilizada possuía dimensões de 20 m de comprimento, 8 m de largura, pé direito de 3,0 m e altura da cumieira de 3,5 m, coberta com filme difusor 120 micras com AUV. Confeccionada com arco treliçado e estrutura metálica galvanizada a fogo, contendo revestimentos superior e laterais com tela de 50% de sombreamento.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, foram testados cinco tratamentos: Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

O semeio foi realizado em recipientes de polipropileno de 300 dm³. Para semeadura, foi utilizadas duas sementes de melancia da cultivar Crimson Sweet por recipiente. No dia 08/10/2019, ao 5º dia após a emergência (DAE) foi feito o desbaste, deixando apenas uma plântula.

Para as aplicações do bioestimulante (Tabela 1) tomou-se como referência a dose de 300 mL ha⁻¹, seguindo a recomendação do fabricante. A solução do bioestimulantes foi aplicada com vaporizador de polipropileno, com capacidade de 500 mL. A primeira aplicação foi realizada aos 7º DAE das plântulas e a segunda repetição aos 14º DAE, ao final da tarde.

Sete dias antes do semeio (01/10/2019), os recipientes foram cheios, para o substrato (Tabela 2) ser salinizado. A salinização foi realizada por meio da adição de cloreto de sódio (NaCl), onde a quantidade foi estipulada pela equação de Rhoades; Kandiah; Mashali (2000), onde: $Q \text{ (mg L}^{-1}\text{)} = \text{CEa} \times 640$, em que CEa (dS m⁻¹) representa o valor desejado da condutividade elétrica do solo.

Para obter a condutividade do substrato utilizado, foi realizado o procedimento da obtenção da pasta de saturação do solo e a leitura da sua condutividade elétrica. Foi coletada uma amostra de 300g do substrato e colocado em recipiente apropriado e depois foi adicionada água destilada até atingir o ponto de pasta de saturação, que é representada pelo aspecto espelhado e deslizante da pasta na espátula conforme Richards (1954).

Em seguida, o recipiente contendo a pasta foi coberto com papel toalha umedecido e colocado em uma bandeja contendo água para evitar perdas de água da pasta por evaporação, posteriormente a pasta foi colocada em sistema de vácuo (funil de Büchner-kitassato-bomba) para obter o extrato da pasta. Com o extrato, foi realizada a leitura da condutividade elétrica, com o auxílio de condutivímetro digital, o valor observado ($CE = 0,6 \text{ dS m}^{-1}$) auxiliou para corrigir a determinação dos demais níveis salinos pré-estabelecidos.

Tabela 1: Composição do bioestimulante Viusid-Agro, utilizado para a realização do experimento com a melancia.

Composição		Quantidade ($\text{g}100^{-1} \text{ mL}$)
Aminoácidos Livres		$7,0 \% \text{ m m}^{-1}$
Nitrogênio Total (N)		$1,8 \% \text{ m m}^{-1}$
Nitrogênio Orgânico (N)		$1,8 \% \text{ m m}^{-1}$
Aminograma	Ácido Aspártico	$1,6 \% \text{ m m}^{-1}$
	Arginina	$2,4 \text{ m m}^{-1}$
	Glicina	$2,5 \% \text{ m m}^{-1}$
	Triptofano	$0,5 \% \text{ m m}^{-1}$
Metais Pesados	Cádmio	$< 0,5 \text{ mg L}^{-1}$
	Níquel	$< 1,0 \text{ mg L}^{-1}$
	Chumbo	$< 1,0 \text{ mg L}^{-1}$
	Mercúrio	$< 0,1 \text{ mg L}^{-1}$
	Cromo	$< 3,0 \text{ mg L}^{-1}$
Líneo		$< 200 \text{ mg L}^{-1}$
Água destilada q.s.p.		100 mL

Fonte: Catalysis (2018), com adaptações.

Tabela 2: Características químicas do substrato usado no cultivo da melancia. UFCG, Pombal-PB, 2019.

Prof.	pH	P	K^+	Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Al^{+3}	H^+	Al^{+3}	SB	CTC	V	M.O.	PST
cm	H_2O	mg dm^{-3}	----- cmolc dm^{-3} -----							%	g kg^{-1}	%		
0-20	7,9	824	0,84	0,19	6,8	2,8	0,0	0,0	10,63	10,63	100	**	2	

Aos 28 após dias o semeio todas as plantas (úteis), foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento de planta: realizado com o auxílio de uma régua pela

distância entre o solo e o ápice da planta e expresso em centímetro (cm); número de folhas: obtendo-se pela contagem das folhas das plantas úteis; diâmetro do caule: aferido com um paquímetro digital posicionando-o no colo da planta e expresso em centímetro (mm); volume de raiz: quantificado de acordo com a metodologia de BASSO (1999) onde foi colocada cada raiz em uma proveta de 1.000 mL, contendo um volume de 500 mL de água, o aumento do volume de água foi o resultado do volume de raiz, pela equivalência de unidades ($1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$); massa fresca de folha: de haste e de raiz: foram verificadas a partir da separação de cada parte, em seguida foi pesada separadamente em uma balança semianalítica, com os valores expressos em g planta^{-1} ; massa seca de folha, de haste e de raiz: que foram obtidas após as partes serem embaladas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação de ar, a uma temperatura de 65°C , até obter-se massa constante (em média 72 horas), em seguida, cada parte foi pesada em balança semianalítica, desprezando-se o peso do saco, tendo o resultado expresso em unidade de g planta^{-1} .

Os dados foram avaliados pela análise de variância utilizando o teste F a 5% e após serem identificados os tratamentos com efeito significativo as médias foram testadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, através do software SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou que houve efeito significativo a 1% de probabilidade dos tratamentos para as variáveis: comprimento de planta (CP), número de folhas (NF) e volume de raiz (VR) (Tabela 3).

Analisando o CP de melancia, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade verificou-se que os tratamentos SS1,6+BVA e SS0,6+BVA foram os que proporcionaram maior crescimento inicial das plantas, sendo que o SS0,6+BVA é estatisticamente igual aos demais, diferindo apenas do SS0,6+SB (Figura 1A).

Para o NF por planta, verificou-se que também houve efeito do uso do Viusid-Agro em relação à testemunha (SS0,6+SB) e apresentaram comportamento semelhante entre si, pois os tratamentos com bioestimulante com e sem salinidade foram superiores estatisticamente ao SS0,6+SB (Figura 1B) que não recebeu a aplicação do Viusid-Agro, demonstrando que o bioestimulante atuou como um agente amenizador do efeito

deletério da salinidade do solo, impedindo que a planta seja afetada negativamente pela presença dos sais.

O NF é uma consequência do desenvolvimento vegetativo da planta e está relacionado com processos de divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 3: Resumo da análise de variância para comprimento de planta-CP (cm), diâmetro do caule-DC (mm), número de folhas-NF (unidade) e volume de raiz-VR (mL) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019.

FATOR DE VARIÂNCIA	GL	QUADRADO MÉDIO			
		CP	DC	NF	VR
Tratamentos	4	3,67**	0,12 ^{NS}	3,67**	4,82**
Blocos	3	0,33 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,23 ^{NS}
Resíduo	12	0,20	0,10	0,20	0,52
Total	19	18,20	1,83	18,20	26,30
C.V. (%)		5,24	7,13	5,24	16,46

(NS): Não significativo, (**): 1% de probabilidade e (*) 5% de probabilidade pelo teste F.

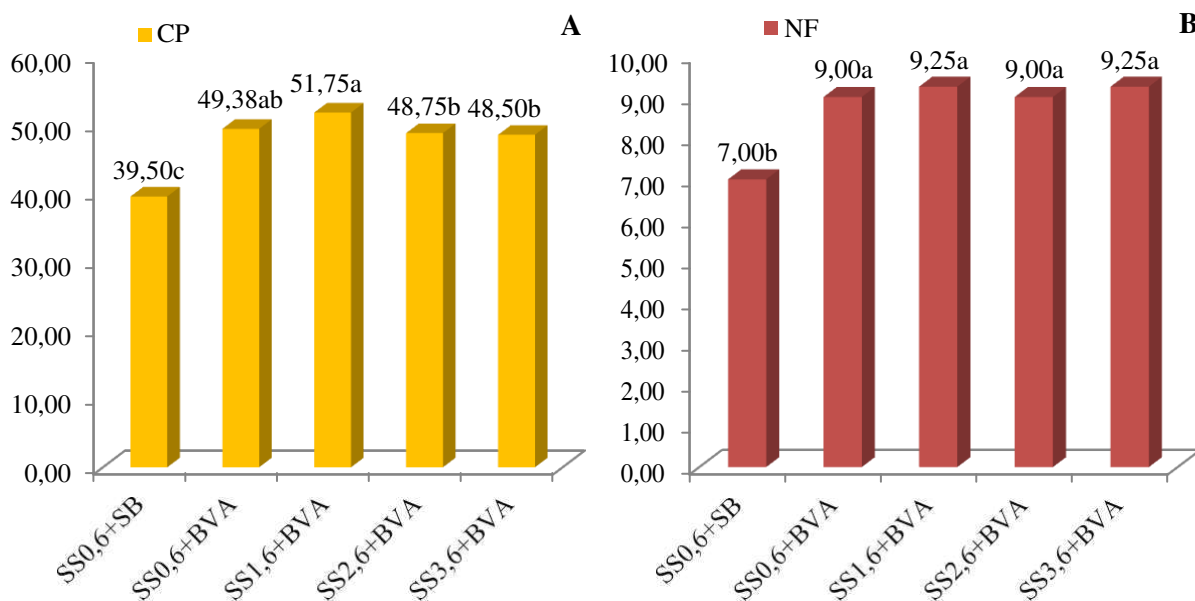


Figura 1: A) Comprimento de plantas de melancia-CP (cm), B) Número de folhas-NF (unidade) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

No volume da raiz (Figura 2), constatou-se que o tratamento SS2,6+BVA favoreceu o maior valor nas plantas de melancia no desenvolvimento da raiz,

submetidas ao uso do bioestimulantes, não diferindo estatisticamente dos tratamentos SS1,6+BVA e SS3,6+BVA , embora esses não tenham diferido dos tratamentos SS0,6+SB e SS0,6+BVA. Estes resultados enfatizam o efeito benéfico do Viusid-Agro, sob o crescimento das plantas em condição de salinidade do solo, com manutenção do desenvolvimento das raízes.



Figura 2: Volume de raiz-VR (mL) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

Santos et al. (2014) verificaram que o uso de bioestimulante estimulou o maior desenvolvimento do sistema radicular nas plantas de milho, possibilitando melhor e maior área de exploração do solo, aspecto que influi no maior crescimento e no desenvolvimento das plantas.

De acordo com Francischini; da Silva; Tessmann (2018) os bioestimulantes aumentam a produtividade dos vegetais devido ao aumento no desenvolvimento do sistema radicular.

Silva et al. (2014) não verificaram diferenças significativas ao avaliar comprimento de raiz de plântulas de melancia aos 25 dias após a semeadura, em função de diferentes concentrações de Stimulate[®], via sementes.

Para a massa fresca de folha e da raiz, não houve efeito significativo dos tratamentos, enquanto que para a massa fresca de haste das plantas foi observado que houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os tratamentos testados (Tabela 4).

Tabela 4: Resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca de folha-MFF (g), de haste-MFH (g), de raiz-MFR (g) e total-MFT (g), massa seca de folha-MSF (g), de haste-MSH (g), de raiz-MSR (g) e total-MST (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019.

FATOR DE VARIÂNCIA	GL	QUADRADO MÉDIO					
		MFF	MFH	MFR	MSF	MSH	MSR
Tratamentos	4	1,05 ^{NS}	1,11*	0,50 ^{NS}	0,29**	0,13**	0,06**
Bloco	3	0,98 ^{NS}	0,85 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,00 ^{NS}
Resíduo	12	0,61	0,28	0,22	0,01	0,00	0,00
Total	19	14,51	10,47	5,64	1,41	0,70	0,31
C.V. (%)		7,93	7,42	14,82	13,36	13,88	13,54

(NS): Não significativo, (**): 1% de probabilidade e (*) 5% de probabilidade pelo teste F.

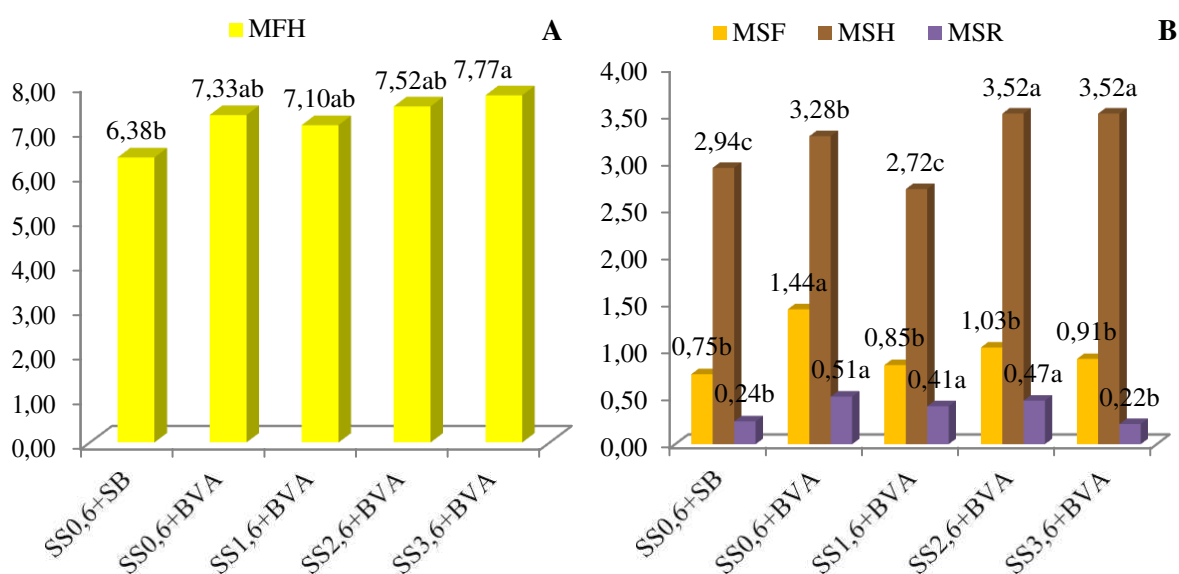


Figura 3: A) Massa fresca de haste-MFH (g), B) Massa seca de folha-MSF (g), massa seca de haste-MSH (g) e massa seca de raiz-MSR (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

Para massa fresca da haste, observou-se que o tratamento SS3,6+BVA proporcionou maior valor, diferindo estatisticamente do tratamento SS0,6+SB

(Testemunha), em contrapartida não diferiu dos tratamentos SS0,6+BVA; SS1,6+BVA e SS2,6+BVA (Figura 2A), demonstrando que o Viusid-Agro incrementou o desenvolvimento das hastes, promovendo efeito diluidor no maior nível de salinidade.

Para a massa seca da folha, verificou-se que o tratamento SS0,6+BVA foi o que acumulou maior massa seca da folha, em relação aos demais tratamentos (Figura 3B), possivelmente a ausência do estresse provocado pela salinidade do solo intensificou o efeito do bioestimulante até o nível de salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹.

O comportamento dos tratamentos foram divergentes do ocorrido com a massa fresca das hastes, por que nesta situação, possivelmente a planta obteve aumento no aparato fotossintético, promovendo acúmulo na massa seca da folha, ou aumento da fotossíntese líquida.

Para a massa seca da haste, constatou-se relação direta desta com o comportamento da massa fresca da haste, pois o incremento da massa desta estrutura foi cumulativa até os maiores níveis de salinidade e, promoveu diluição dos sais absorvidos do solo pela planta.

Para a massa seca da raiz, observou-se que a partir dos tratamentos SS0,6+SB até SS2,6+BVA houve aumento significativo na massa seca das raízes quando comparada a testemunha e a maior condutividade de salinidade do solo, possivelmente a ausência dos bioestimulantes naquele e o gasto de energia neste tenham reduzido a fotossíntese líquida das plantas, desfavorecendo nestas condições o acúmulo de massa seca (Figura 3B).

Assim os bioestimulantes Viusid-Agro quando aplicados em plantas de melancias cultivadas em solos com ocorrência de salinidade com teores entre 0,6 (salinidade natural do solo) e 2,6 dS m⁻¹ promoveu desenvolvimento radicular fase inicial o que provavelmente favorecerá o melhor crescimento das plantas. Pois o peso da massa seca radicular é um bom indicativo de qualidade de mudas e de seu desenvolvimento no campo (CARNEIRO, 1995).

4 CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, os bioestimulantes Viusid-Agro aumentam o desenvolvimento das plantas na presença ou não do estresse salino do solo.

O acúmulo inicial da fitomassa da melancia entre a ausência do uso dos bioestimulantes e a sua aplicação inclusive na ocorrência da salinidade do solo até 2,6

dS m⁻¹, é favorecida pela ação do Viusid-Agro no crescimento das partes da planta, promovendo diluição do efeito dos sais nos tecidos.

O bioestimulante atenua os efeitos deletérios da salinidade do solo, favorecendo a partição da massa seca resultante da fotossíntese dos órgãos da planta atuando como atenuador da salinidade do solo.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, J. R.; GOMES, F. E. F.; QUEIROZ PALÁCIO, H. A.; SILVA, E. B.; BRASIL, P. P. Similaridade de solos quanto a salinidade no vale perenizado do rio Trussu, ceará. **IRRIGA**, v. 21, n. 2, p. 327-341, 2016.

BASSO, S. M. S. **Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de Adesmia DC. e Lotus L.** 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UNEF, 1995. 451 p.

CATALYSIS. **Viusid-Agro ®, promotor del crecimiento.** 2018. Disponível em: <http://www.catalysisagrovete.com>. Acesso em: 25 out. 2019.

COSTA, E. M.; ARAÚJO, E. L.; FERNANDES, D. R. R.; SILVA, P. A. F.; SALES JUNIOR, R. Diversidade e métodos de amostragem de Hymenoptera na cultura da melancia no semiárido. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 257-264, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANCISCHINI, R.; DA SILVA, A. G.; TESSMANN, D. J. Eficiência de bioestimulantes e fungicida nos caracteres agrônômicos e econômicos na cultura do milho verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 2, p. 274-286, 2018.

- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. 48. ed. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.
- RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. 60. ed. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160 p.
- SANTOS, V. M.; DE MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M. USO DE BIOESTIMULANTES NO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE Zea mays L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2014.
- 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.
- SOUZA NETA, M. L. **Cultivo de maxixeiro em meio salino a partir de sementes tratadas com bioestimulante**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artemed, 2013. 954 p.
- VENDRUSCOLO, E. P.; RABELO, R. S.; CAMPOS, L. F. C.; MARTINS, A. P. B.; SEMENSATO, L. R.; SELEGUINI, A. Alterações físico-químicas em frutos de melão rendilhado sob aplicação de bioestimulante. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v. 11, n. 2, p. 459-463, 2017.

CAPÍTULO III

BIPARTIÇÃO DOS COMPONENTES FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE MELANCIA NO INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO, SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÕES DO BIOESTIMULANTE VIUSID-AGRO

RESUMO

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Bipartição dos componentes fotossintéticos de plantas de melancia no início do desenvolvimento, sob estresse salino e aplicações do bioestimulante Viusid-Agro**, 2019. 13p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal- PB¹.

A presença do bioestimulante nas plantas atua na atenuação de estresses abióticos, como também no crescimento das raízes, assim proporcionando um bom crescimento e desenvolvimento das plantas. O objetivo dessa pesquisa foi determinar a bipartição dos componentes fotossintéticos de plantas de melancia, sob estresse salino do solo e aplicações do bioestimulante Viusid-Agro. Para a produção de mudas de melancia, foram utilizadas sementes da cultivar Crimson Sweet e foram testados cinco tratamentos: Com Salinidade do solo e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Com Salinidade do solo e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Com Salinidade do solo (1,6 dSm⁻¹) e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Com Salinidade do solo (2,6 dSm⁻¹) e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e om Salinidade do solo (3,6 dSm⁻¹) e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA), com 4 repetições. O delineamento foi realizado em blocos casualizados (DBC). A aplicação do bioestimulante nas plantas submetidas a salinidade de 3,6 dSm⁻¹ favoreceu principalmente das variáveis: massa fresca total e porcentagem da massa seca. O tratamento SS2,6+BVA incrementa a massa fresca total das plantas de melancieira, enquanto que o tratamento SS0,6+BVA incrementa massa fresca total e massa seca total. A presença do bioestimulante nas plantas submetidas a salinidade de 1,6 dSm⁻¹ favoreceu a variável massa fresca total.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus* , Estresse abiótico, *Cucurbitaceae*, Atenuador.

¹Orientadora: Prof^a Caciana Cavalcanti Costa, CCTA/UFCG.

ABSTRACT

SOUSA, Cynthia Arielly Alves de. **Bipartition of photosynthetic components of watermelon plants at the beginning of development, under salt stress and applications of the biostimulant Viusid-Agro**, 2019. 13p. Dissertation (Master in Tropical Horticulture) - Federal University of Campina Grande, Pombal- PB².

The presence of the biostimulant in the plants acts in the attenuation of abiotic stresses, as well as in the growth of the roots, thus providing a good growth and development of the plants. The objective of this research was to determine the bipartition of the photosynthetic components of watermelon plants, under soil salt stress and applications of the Viusid-Agro biostimulant. For the production of watermelon seedlings, seeds of the Crimson Sweet cultivar were used and five treatments were tested: With soil salinity and without biostimulant Viusid-Agro (SS0,6 + SB); With soil salinity and Viusid-Agro biostimulant (SS0.6 + BVA); With soil salinity (1.6 dSm⁻¹) and Viusid-Agro Biostimulant (SS1.6 + BVA); With soil salinity (2.6 dSm⁻¹) and Viusid-Agro biostimulant (SS2.6 + BVA) and with soil salinity (3.6 dSm⁻¹) and Viusid-Agro biostimulant (SS3.6 + BVA), with 4 repetitions. The design was carried out in randomized blocks (DBC). The application of the biostimulant in plants subjected to salinity of 3.6 dSm⁻¹ favored mainly the variables: total fresh weight and percentage of dry mass. The SS2.6 + BVA treatment increases the total fresh mass of the watermelon plants, while the SS0.6 + BVA treatment increases the total fresh mass and total dry mass. The presence of the biostimulant in plants subjected to salinity of 1.6 dSm⁻¹ favored the variable total fresh weight.

Keywords: Citrullus lanatus, Abiotic stress, Cucurbitaceae, Attenuator.

²Orientadora: Prof^a Caciana Cavalcante Costa, CCTA/UFCG.

BIPARTIÇÃO DOS COMPONENTES FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE MELANCIA NO INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO, SOB ESTRESSE SALINO E APLICAÇÕES DO BIOESTIMULANTE VIUSID-AGRO

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma hortaliça-fruto pertencente à família *Cucurbitaceae*, sendo de origem africana, apresenta grande importância econômica no Brasil e no mundo, principalmente para região Nordeste (OLIVEIRA et al., 2019). Onde os Estados da Bahia e do Rio Grande do Norte são considerados os maiores produtores dessa região, estando presente como uma cultura relevante para o agronegócio brasileiro (SILVA et al., 2016).

A salinidade do solo pode ocasionar diferentes efeitos tóxicos nos vegetais, dentre esses efeitos, pode-se destacar a inibição do crescimento e comprometimento na absorção de nutrientes essenciais ao desenvolvimento do vegetal e outras implicações morfofisiológicas negativas a sobrevivência das plantas (BRAZ et al., 2019).

De acordo com Costa et al. (2018), nas regiões áridas e semiáridas a salinidade tem sido apontada como um dos principais fatores responsáveis pela diminuição no crescimento e na produtividade das culturas.

Uma das tecnologias que vem sendo utilizadas para amenizar o efeito salino nas plantas é a aplicação de bioestimulantes, pois proporciona às plantas superação aos estresses abióticos, atuando com incremento hormonal e nutricional, estimulando o crescimento da plântulas (OLIVEIRA et al., 2016), e conseqüentemente catalizando o metabolismo das plantas que reflete na produção.

Dessa forma, diante da eficácia desse bioestimulante em alguns trabalhos disponíveis na literatura, garantindo um bom desenvolvimento de culturas agrícolas, o trabalho teve como objetivo determinar a bipartição dos componentes fotossintéticos de plantas de melancia, sob estresse salino do solo e aplicações do bioestimulante Viusid-Agro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, na Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, localizado no

município de Pombal, Paraíba (06° 46' 13" S e 37° 48' 06" W), durante os meses de outubro e novembro de 2018. O município apresenta um clima quente e seco, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo BSh' e uma altitude média de 184 m.

A casa vegetação utilizada possuía dimensões de 20 m de comprimento, 8 m de largura, pé direito de 3,0 m e altura da cumieira de 3,5 m, coberta com filme difusor 120 micras com AUV. Confeccionada com arco treliçado e estrutura metálica galvanizada a fogo, contendo revestimentos superior e laterais com tela de 50% de sombreamento.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições, foram testados cinco tratamentos: Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

O semeio foi realizado em recipientes de polipropileno de 300 dm³. Para semeadura, foi utilizadas duas sementes de melancia da cultivar Crimson Sweet por recipiente. No dia 08/10/2019, ao 5º dia após a emergência (DAE) foi feito o desbaste, deixando apenas uma plântula.

Para as aplicações do bioestimulante (Tabela 1) tomou-se como referência a dose de 300 mL ha⁻¹, seguindo a recomendação do fabricante. A solução do bioestimulantes foi aplicada com vaporizador de polipropileno, com capacidade de 500 mL. A primeira aplicação foi realizada aos 7º DAE das plântulas e a segunda repetição aos 14º DAE, ao final da tarde.

Sete dias antes do semeio (01/10/2019), os recipientes foram cheios, para o substrato (Tabela 2) ser salinizado. A salinização foi realizada por meio da adição de cloreto de sódio (NaCl), onde a quantidade foi estipulada pela equação de Rhoades; Kandiah; Mashali (2000), onde: $Q \text{ (mg L}^{-1}\text{)} = \text{CEa} \times 640$, em que CEa (dS m⁻¹) representa o valor desejado da condutividade elétrica do solo.

Para obter a condutividade do substrato utilizado, foi realizado o procedimento da obtenção da pasta de saturação do solo e a leitura da sua condutividade elétrica. Foi coletada uma amostra de 300g do substrato e colocado em recipiente apropriado e depois foi adicionada água destilada até atingir o ponto de pasta de saturação, que é representada pelo aspecto espelhado e deslizante da pasta na espátula conforme Richards (1954).

Em seguida, o recipiente contendo a pasta foi coberto com papel toalha umedecido e colocado em uma bandeja contendo água para evitar perdas de água da pasta por evaporação, posteriormente a pasta foi colocada em sistema de vácuo (funil de Büchner-kitassato-bomba) para obter o extrato da pasta. Com o extrato, foi realizada a leitura da condutividade elétrica, com o auxílio de condutivímetro digital, o valor observado ($CE = 0,6 \text{ dS m}^{-1}$) auxiliou para corrigir a determinação dos demais níveis salinos pré-estabelecidos.

Tabela 1: Composição do bioestimulante Viusid-Agro, utilizado para a realização do experimento com a melancia.

Composição		Quantidade ($\text{g}100^{-1} \text{ mL}$)
Aminoácidos Livres		$7,0 \% \text{ m m}^{-1}$
Nitrogênio Total (N)		$1,8 \% \text{ m m}^{-1}$
Nitrogênio Orgânico (N)		$1,8 \% \text{ m m}^{-1}$
Aminograma	Ácido Aspártico	$1,6 \% \text{ m m}^{-1}$
	Arginina	$2,4 \text{ m m}^{-1}$
	Glicina	$2,5 \% \text{ m m}^{-1}$
	Triptofano	$0,5 \% \text{ m m}^{-1}$
Metais Pesados	Cádmio	$< 0,5 \text{ mg L}^{-1}$
	Níquel	$< 1,0 \text{ mg L}^{-1}$
	Chumbo	$< 1,0 \text{ mg L}^{-1}$
	Mercúrio	$< 0,1 \text{ mg L}^{-1}$
	Cromo	$< 3,0 \text{ mg L}^{-1}$
Líneo		$< 200 \text{ mg L}^{-1}$
Água destilada q.s.p.		100 mL

Fonte: Catalysis (2018), com adaptações.

Tabela 2: Características químicas do substrato usado no cultivo da melancia. UFCG, Pombal-PB, 2019.

Prof.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	SB	CTC	V	M.O.	PST
cm	H ₂ O	mg dm ⁻³	-----cmolc dm ⁻³ -----						%	g kg ⁻¹	%		
0-20	7,9	824	0,84	0,19	6,8	2,8	0,0	0,0	10,63	10,63	100	**	2

Após 28 dias do semeio, foram avaliados os seguintes parâmetros: massa fresca total (MFT), que foi realizada pelo resultado da soma da massa fresca de folha, de haste e de raiz, cuja massa fresca (MF) de cada parte se deu pela pesagem em balança semianalítica e o resultado expresso em g; partição de massa fresca de folha (PAMFF), determinada pela massa fresca de folha multiplicada por cem e dividida pela massa fresca total das plantas e o resultado expresso em %; partição de massa fresca de haste (PAMFH), determinada pela massa fresca de haste multiplicada por cem e dividida pela massa fresca total das plantas e o resultado expresso em %, partição de massa fresca de raiz (PAMFR), determinada pela massa fresca de raiz multiplicada por cem e dividida pela massa fresca total das plantas e o resultado expresso em %. Massa seca total (MST), obtendo-se pelo resultado da soma da massa seca de folha, de haste e de raiz cuja massa seca (MS) de cada parte se deu pela pesagem em balança semianalítica e o resultado expresso em g planta⁻¹; partição de massa seca de folha (PAMSF), determinada entre a massa seca de folha multiplicada por cem e dividida pela massa seca total das plantas e o resultado expresso em %; partição de massa seca de haste (PAMSH), determinada entre a massa seca de haste multiplicada por cem e dividida pela massa seca total das plantas e o resultado expresso em %, partição de massa seca de raiz (PAMSR), determinada entre a massa seca de raiz multiplicada por cem e dividida pela massa seca total das plantas e o resultado expresso em %. Proporção de massa fresca (POMF), obtida pela razão entre a massa fresca das duas partes da planta: parte aérea (folhas e hastes) e raízes; proporção de massa seca (POMS), obtida entre a razão da massa seca da parte aérea e da raiz.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e após pelo de Tukey a 5% de probabilidade, através do software SISVAR (Versão 5.6) (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da Tabela 5, observa-se que os tratamentos exerceram efeito estatístico significativo a nível de 1% de probabilidade apenas para a variável massa fresca total (MFT).

Tabela 5: Resumo da análise de variância para as variáveis da massa fresca-MFT (g), partição da massa fresca de folha-PAMFF (%), de haste-PAMFH (%) e de raiz-PAMFR (%), de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019.

FATOR DE VARIÂNCIA	GL	QUADRADO MÉDIO			
		MFT	PAMFF	PAMFH	PAMFR
Tratamentos	4	10,02**	44,74 ^{NS}	11,41 ^{NS}	12,76 ^{NS}
Bloco	3	0,56 ^{NS}	9,88 ^{NS}	11,51 ^{NS}	7,71 ^{NS}
Resíduo	12	1,24	1777	15,18	4,07
Total	19	56,76	421,97	262,48	123,07
C.V. (%)		5,22	9,09	11,48	13,44

(NS): Não significativo, (**): 1% de probabilidade e (*) 5% de probabilidade pelo teste F.

A figura 4 reporta que a massa fresca total das plantas de melancia dos tratamentos que receberam bioestimulante, apresentaram médias maiores, não apresentando diferença significativa entre si, enquanto que o tratamento que não recebeu o Viusid-Agro - SS0,6+SB (Com Salinidade do solo de 0,6 dSm⁻¹ e Sem Bioestimulante) apresentou menor média, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, indicando que a presença do bioestimulante atenuou os efeitos deletério no maior nível de salinidade do solo.

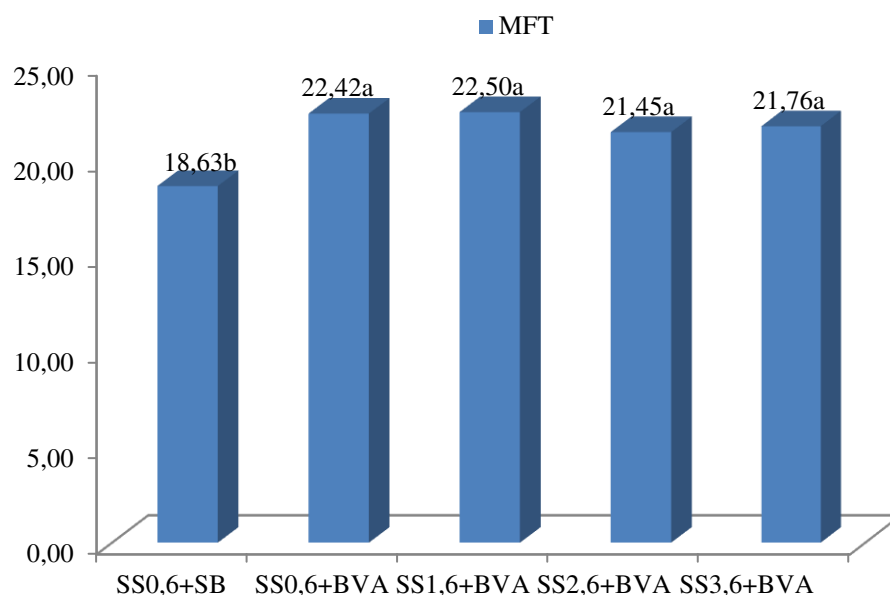


Figura 4: Massa fresca total-MFT (g) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

Em experimento, avaliando a influência do bioestimulante Nobrico Super CoMo[®] na soja, Hermes; Nunes; Nunes (2015) observaram que aos 30 dias após emergência em vasos, a maior massa encontrada foi no tratamento que utilizou o bioestimulante.

De acordo com a Tabela 6, houve efeito significativo a 1% de probabilidade apenas para a massa seca total (MST), enquanto que não houve efeito significativo para a partição da massa seca de folha (PAMSF), a partição da massa seca de haste (PMSH) e a partição da massa seca de raiz (PMSR).

Tabela 6: Resumo da análise de variância para as variáveis massa seca Total (MST), partição da massa seca de folha-PAMSF (%), de haste-PAMSH (%) e de raiz-PAMSR (%), de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019.

FATOR DE VARIÂNCIA	GL	QUADRADO MÉDIO			
		MST	PAMSF	PAMSH	PAMSR
Tratamentos	4	0,05**	164,72 ^{NS}	62,21 ^{NS}	308,29 ^{NS}
Bloco	3	0,00 ^{NS}	141,53 ^{NS}	188,36*	358,35 ^{NS}
Resíduo	12	0,00	90,26	38,80	150,17
Total	19	0,25	2166,55	1279,55	4110,30
C.V. (%)		16,22	23,27	29,68	32,16

(NS): Não significativo, (**): 1% de probabilidade e (*) 5% de probabilidade pelo teste F.

Para a massa seca total (Figura 5), verifica-se que o tratamento SS0,6+BVA apresentou a maior média (0,48 g) diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, porém os tratamentos que apresentaram as menores médias foram: SS0,6+SB com 0,19 g e SS3,6+BVA com 0,20 g, que não diferiram estatisticamente entre si.

O bioestimulante Viusid-Agro reduz significativamente os efeitos da salinidade no desenvolvimento das plantas e, por isso, sendo indicado como agente atenuador dos efeitos da salinidade no cultivo de plantas de melancia em solos salinos.

A utilização de bioestimulantes em diversas culturas tem ação mitigadora, pois permite às plantas tolerar os efeitos causados por estresses abióticos, atuando com no incremento hormonal e nutricional, estimulando o crescimento e o desenvolvimento das plântulas, e conseqüentemente, das plantas (OLIVEIRA et al., 2016).

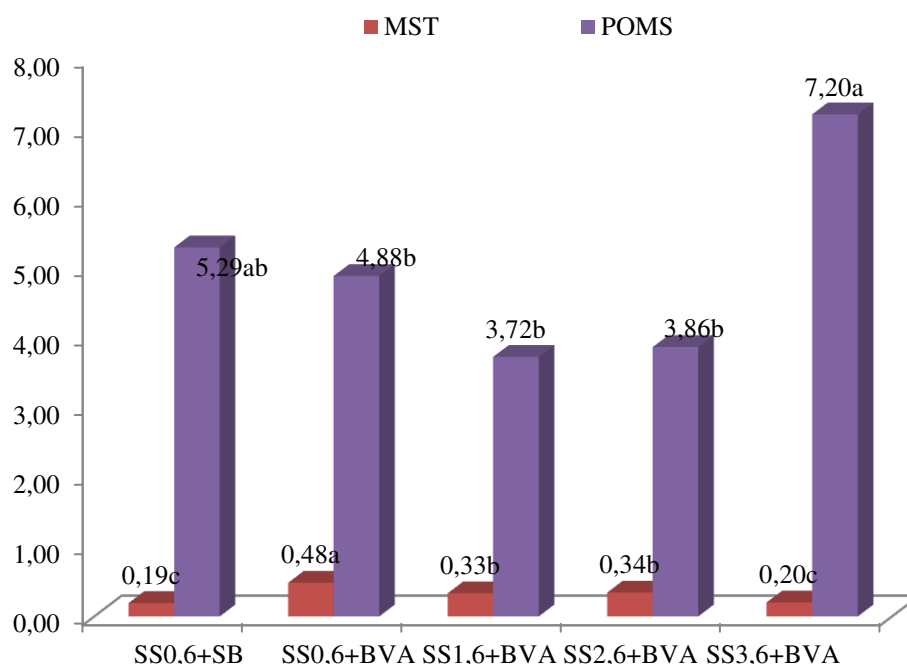


Figura 5: Massa seca total-MST (g) e proporção da massa seca-POMS entre a parte aérea e as raízes de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019. Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Sem Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+SB); Salinidade do solo de 0,6 dS m⁻¹ e Com Bioestimulante Viusid-Agro (SS0,6+BVA); Salinidade do solo de 1,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS1,6+BVA); Salinidade do solo de 2,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS2,6+BVA) e Salinidade do solo de 3,6 dS m⁻¹ e Bioestimulante Viusid-Agro (SS3,6+BVA).

Para as proporções das massas frescas e secas, apenas para a proporção de massa seca (POMS) houve efeito significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F entre os tratamentos (Tabela 7).

Tabela 7: Resumo da análise de variância para as variáveis proporção da massa fresca (POMF) e seca (POMS) de plantas de melancia, em função dos níveis de salinidade do solo e uso do bioestimulante Viusid-Agro, Pombal-PB, 2019.

FATOR DE VARIÂNCIA	GL	QUADRADO MÉDIO	
		POMF	POMS
Tratamentos	4	0,78 ^{NS}	7,85 ^{**}
Bloco	3	2,02 ^{NS}	0,19 ^{NS}
Resíduo	12	0,84	0,72
Total	19	19,38	40,72
C.V. (%)		16,77	17,11

(NS): Não significativo, (**): 1% de probabilidade e (*) 5% de probabilidade pelo teste F.

A proporção da massa seca apresentou maior média para o tratamento SS3,6+BVA (7,20), apesar de não diferir do tratamento SS0,6+SB (Figura 5).

De acordo com Hermes; Nunes; Nunes (2015), durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, esses produtos, podem estimular o crescimento vegetal através de uma maior divisão celular, alongação celular e diferenciação celular, e, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente no desenvolvimento.

Dourado Neto et al. (2014) afirmam que os efeitos dos bioestimulantes, bem como, doses e formas de aplicação são fatores que podem afetar a produtividade das culturas.

4 CONCLUSÃO

Nas condições do experimento,

O bioestimulante Viusid-Agro incrementa a massa fresca das mudas de melancia, mesmo sob a ocorrência de salinidade do solo;

O Viusid-Agro atenua na melancia os efeitos deletérios dos sais até o nível de $2,6 \text{ dSm}^{-1}$ promovendo acúmulos na massa seca das plantas;

O uso do bioestimulante na melancia favorece o maior acúmulo de massa seca nas folhas, hastes e raízes dos sais em níveis de salinidade de 3,6; 3,6 e $2,6 \text{ dSm}^{-1}$, respectivamente.

Maior incremento na massa seca da parte aérea em relação a massa seca da raiz ocorre nas mudas de melancia, em solos salinos com alta condutividade elétrica ($3,6 \text{ dSm}^{-1}$) devido ao efeito atenuador do VIUSID-AGRO.

5 REFERÊNCIAS

BRAZ, R. S.; LACERDA, C. F.; JÚNIOR, R. N. A.; FERREIRA, J. F. S.; OLIVEIRA, A. C.; RIBEIRO, A. A. Growth and physiology of maize under water salinity and nitrogen fertilization in two soils. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 12, p. 1807-1929, 2019.

CATALYSIS. **Viusid-Agro**®, **promotor del crecimiento**. 2018. Disponível em: <http://www.catalysisagrovete.com>. Acesso em: 25 out. 2019.

COSTA, F. G. B.; FERNANDES, M. B.; BARRETO, H. B. F.; OLIVEIRA, A. D. F. M.; SANTOS, W. O. Crescimento da melancia e monitoramento da salinidade do solo com TDR sob irrigação com águas de diferentes salinidades. **Irriga**, v. 17, n. 3, p. 327, 2018.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão. **Bioscience Journal (Online)**, v. 30, n. 3 (Supplement), p. 371-379, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

HERMES, E. C. K.; NUNES, J.; NUNES, J. V. D. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista cultivando o saber**, p. 35-45, 2015.

OLIVEIRA, F. D. A.; DE MEDEIROS, J. F.; DA CUNHA, R. C.; DE LIMA SOUZA, M. W.; LIMA, L. A. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 47, n. 2, p. 307-315, 2016.

OLIVEIRA, M. M. T.; ALVES, R. E.; SILVA, L. R.; ARAGÃO, F. A. S. Qualidade de frutos de híbridos de melancia com sementes. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 118, n. 1, p. 77-83, 2019.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. 48. ed. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. 60. ed. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160 p.

SILVA, A. C.; AROUCHA, E. M.; CHAVES, S. W.; MEDEIROS, J. F.; PAIVA, C. A.; ARAÚJO, N. O. Effect of different doses, application forms and sources of P in the conservation of seedless watermelon. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 529-536, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário que novas pesquisas sejam realizadas na perspectiva de embasar estes resultados, com o uso do bioestimulante VIUSID-Agro nestas doses aplicadas, inclusive com outras espécies da família *Cucurbitácea*, como também, de outras espécies agrícolas, afim de recomendar o Viusid-Agro com a função de reduzir os efeitos deletérios da salinidade do solo nas plantas, proporcionando um bom desenvolvimento, crescimento, produção e qualidade dos frutos.