



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ZAQUEU LOPES DA SILVA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO HY-MARK SOB DOSES E
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE
CITOCININAS**

POMBAL - PB

2017

ZAQUEU LOPES DA SILVA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO HY-MARK SOB DOSES E
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE
CITOCININAS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Unidade acadêmica de
Ciências Agrárias, da Universidade Federal
de Campina Grande como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga

POMBAL - PB

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586p

Silva, Zaqueu Lopes da.

Produção e qualidade do melão Hy-Mark sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante a base de citocininas / Zaqueu Lopes da Silva.

— Pombal, 2018.

40 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2017.

"Orientação: Prof. DSc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga".

Referências.

1. *Cucumis melo* L.. 2. Reguladores de Crescimento. 3. Reguladores de Rendimento. I. Queiroga, Roberto Cleiton Fernandes de. II. Título.

CDU 655.611(043)

ZAQUEU LOPES DA SILVA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO HY-MARK SOB DOSES E
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE
CITOCININAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

APROVADA em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador - Prof. D.Sc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga
(Universidade Federal de Campina Grande – UAGRA – UFCG)

Examinador – Prof. D.Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa
(Universidade Federal de Campina Grande – UATA – UFCG)

Examinador – Prof. D.Sc. Marcelo Cleón de Castro Silva
(Universidade Federal de Campina Grande – UAGRA – UFCG)

POMBAL - PB

2017

À Deus, aos meus pais Sebastião Lopes da Silva (In memoriam) e Helena Marques Jordão, à Cleides de Oliveira minha mãe de coração, ao DSc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga e aos meus colegas de equipe e amigos Auderlan Macena, Fracimalba Francilda, Lamarthine Eduardo, Everaldo Ferreira, Rayana Ferreira, Elidayane Nobrega, Luan Odon e aos meus amigos Joaquim Sousa, Tarcísio Cartaxo e Edmar Gonsalves....

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, meu senhor e guia, por me capacitar e estar ao meu lado e por permitir alcançar meus objetivos.

Aos meus pais Sebastião Lopes da Silva (*In memoriam*) e Helena Marques Jordão, pela dedicação, cuidado, carinho e encorajamento.

Ao professor DSc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga, meu orientador, pela paciência e dedicação e também pelas contribuições científicas, profissionais e pessoais ao longo destes três anos de orientação.

À Cleides Oliveira, minha mãe adotiva, que sempre sonhou e compartilhou de minhas dificuldades, aconselhando e apoiando nas horas em que mais precisei, com carinho e paciência, além das contribuições para minha formação moral e ética.

Aos meus irmãos Eli Lopes da Silva, Doralice Lopes da Silva, Israel Lopes da Silva e Lazara Lopes da Silva pelo apoio e ajuda.

Aos meus colegas de equipe e amigos Joaquim Sousa, Tarcísio Cartaxo, Edmar Gonsalves, Auderlan Pereira, Francimalba Francilda, Rayana Ferreira, Lamarthine Eduardo, Elidayane Nóbrega, Everaldo Ferreira, Luan Odon.

Aos meus Sobrinhos Vando Stefane, Mesaque Noel, Juliana Cristina, Janaína Cálita, Daniel Henrique pelas orações em meu favor.

À Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar e à Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias pelas oportunidades e o espaço cedido para desenvolvimento desta pesquisa.

Ao CNPq e à CAPES pelas contribuições, que sem estas não seria possível desenvolver este trabalho.

Aos professores DSc. Francisco Hevilásio F. Pereira, D.Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa por ceder todas as vezes que solicitamos, seus respectivos laboratórios; as laboratoristas Joyce Emanuele e Verlânia por sempre, com paciência e dedicação, nos ter ajudado quando necessário.

EPÍGRAFE

“Sonhos determinam o que você quer. Ação
determina o que você conquista”.

(Aldo Novak)

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 -Funções de resposta ajustadas para o número de flores masculinas, femininas e totais de plantas de meloeiro sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2017..... 24
- Figura 2 - Funções de resposta ajustadas para o comprimento, diâmetro, índice de formato e espessura da polpa de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2017..... 26
- Figura 3 - Funções de resposta ajustadas para o número de frutos por planta, massa do fruto e produtividade total de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2017..... 29
- Figura 4 - Funções de resposta ajustadas para o teor de sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e vitamina C em polpa de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2017. 32

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Resumo da análise de variância para número de flores masculinas (NFMAS), número de flores femininas/hermafroditas (NFFH) e razão entre flores masculinas e femininas hermafroditas (RFMxFFH). UFCG. Pombal-PB, 2017.....	40
APÊNDICE B - Resumo da análise de variância para Comprimento (COMP), diâmetro (DIAM), índice de formato (IEF) e espessura da polpa (ESPOL). UFCG. Pombal-PB, 2017.	40
APÊNDICE C - Resumo da análise de variância para número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF) e produtividade (PROD). UFCG. Pombal-PB, 2017.....	40
APÊNDICE D - Resumo da análise de variância para o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (IMAT) e vitamina C (VITC). UFCG. Pombal-PB, 2017.	40

SILVA, Zaqueu Lopes. Produção e qualidade do melão Hy-Mark sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante à base de citocininas. 2017. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2017.

RESUMO

As hortaliças de frutos são cultivadas em todas as regiões do Brasil. No nordeste, em razão das condições de clima e solo favoráveis, o meloeiro apresenta elevado rendimento e qualidade dos frutos. Objetivou-se com o trabalho avaliar a produção e à qualidade do melão Hy-Mark sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante à base de citocininas. O experimento foi realizado em área localizada na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), no período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016. Os tratamentos foram alocados no delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas do tipo 5 x 4, com quatro repetições. Na parcela constava das doses de bioestimulante (0,0, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0 l.ha⁻¹) e na subparcela das épocas de aplicação do produto (15, 20, 25 e 30 dias antes da colheita – DAC). A cultivar utilizada foi o híbrido Hy-Mark do grupo Cantaloupe cultivada no espaçamento de 2,0 x 0,4 m. Foram avaliadas as características de produção e qualidade dos frutos. A dose de aplicação de bioestimulante foi o único fator que afetou significativamente a biologia floral, produção e qualidade de frutos do meloeiro. Os melhores valores para o número de frutos por planta, massa fresca do fruto e produtividade de 2,5 frutos.planta⁻¹, 1,42 kg.fruto⁻¹ e 42,35 Mg.ha⁻¹ foram obtidos nas doses de 1,5, 0,9 e 1,4 l.ha⁻¹ de bioestimulante. Os melhores rendimentos para o número de fruto por planta, massa fresca do fruto e produtividade total da cultura de 2,4 frutos.planta⁻¹, 1,48 kg.fruto⁻¹ e 44,58 Mg.ha⁻¹ foram obtidos nas épocas de aplicação de 23,6, 22,5 e 23,1 dias antes da colheita. O teor de sólidos solúveis elevou-se em 5,5% quando se utilizou a dose de 2,0 l.ha⁻¹ de bioestimulante e em 4,4% quando se aplicou o produto 30 dias antes da colheita.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., Reguladores de Crescimento e Rendimento.

SILVA, Zaqueu Lopes. Production and quality of Hy-Mark melon under doses and times of application of biostimulant based on cytokinins. 2017. 40 f. Completion of course work (Agronomy) – Federal University of Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2017.

ABSTRACT

Fruit vegetables are grown in all regions of Brazil. In the northeast, due to the favorable climatic and soil conditions, the melon presents high yield and fruit quality. The objective of this work was to evaluate the production and quality of the Hy-Mark melon under different times of application of biostimulant based on cytokinins. The experiment was carried out in an area located at the Federal University of Campina Grande (UFCG) of the Center for Agro-Food Science and Technology (CCTA), from december 2015 to february 2016. The treatments were allocated in a randomized complete block design subdivided plots of type 5 x 4, with four replications. In the plot, the biostimulant doses (0,0, 0,5, 1,0, 1,5 and 2,0 l.ha⁻¹) and in the subplot of the application times of the product (15, 20, 25 and 30 days before harvest - DAC). The cultivar used was the Hy-Mark hybrid of the Cantaloupe group cultivated at 2,0 x 0,4 m spacing. The fruit production and quality characteristics were evaluated. The dose of biostimulant application was the only factor that significantly affected the floral biology, production and fruit quality of the melon. The best values for the number of fruits per plant, fresh fruit mass and productivity of 2.5 **fruit per plant⁻¹**, 1.42 kg.fruit⁻¹ and 42.35 Mg.ha⁻¹ were obtained in the doses of 1,5, 0,9 and 1,4 l.ha⁻¹ of biostimulant. The best yields for fruit number per plant, fresh fruit mass and total crop yield of 2,4 **frutos.planta⁻¹**, 1,48 kg.fruit⁻¹ and 44,58 Mg.ha⁻¹ were obtained at the application times of 23,6, 22,5 and 23,1 days before harvest. The soluble solids content increased by 5,5% when using the dose of 2,0 l.ha⁻¹ of biostimulant and 4,4% when the product was applied 30 days before harvest.

Keywords: *Cucumis melo* L., Regulators of Growth and **Yield**.

Sumário

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE APÊNDICES	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1.Introdução.....	12
2.Objetivo.....	13
3.Revisão de literatura.....	14
3.1. Caracterização da cultura do meloeiro.....	14
3.2. Bioestimulantes.....	15
4. Material e métodos.....	18
4.1. Descrição da área, tratamentos e condução do experimento.....	18
4.2 Características avaliadas	21
4.2.1. Quantificação floral.....	21
4.2.2. Quantificação da produção.....	21
4.2.3. Quantificação da qualidade física e química dos frutos.....	21
4.3. Análise estatística.....	22
5. Resultados e discussão.....	23
5.1. Quantificação floral.....	23
5.2. Qualidade física dos frutos do meloeiro.....	25
5.3. Quantificação da produção.....	28
5.4. Qualidade Química.....	31
6. Conclusões.....	34
7. Referências bibliográficas	35
8.0 Apêndices	40

1.Introdução.

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta anual herbácea com grande expressão econômica e social para o Brasil, em especial para a região nordeste, onde se concentra aproximadamente 95% do total das 570,838 ton, produzidas em 2016, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia (IBGE, 2016).

○ Rio Grande do Norte lidera com a maior concentração de cultivos de melão, com produção de 354,793 ton em 2016 (IBGE, 2016) e, por consequência, contribui para o abastecimento do mercado interno e mais 100 destinos internacionais (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2016).

O meloeiro se adapta bem às condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro, principalmente em se tratando de solos com textura areno-argilosa, temperatura e radiação elevadas e baixa umidade relativa do ar, condições essas que tem proporcionado à elevação de sua produção e qualidade dos frutos. Entretanto, nas áreas semiáridas da mesorregião do sertão paraibano, mesmo com condições favoráveis de solo e clima, a cultura não apresentou produção significativa em 2016 (IBGE,2017).

Este problema é parte devido à necessidade de uma maior difusão das tecnologias no processo produtivo da cultura do meloeiro nesse estado que sejam direcionadas ao pequeno produtor. Assim, constata-se a necessidade de difundir entre os produtores essas tecnologias de produção no que concerne ao manejo da cultura, como por exemplo a utilização de bioestimulantes com uma alternativa tecnológica.

Os bioestimulantes possuem destaque, pois esses são substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicados em sementes, plantas e solo via sistemas de irrigação ou pulverização foliar. Contudo, sabe-se que o efeito desses produtos nas plantas pode ser influenciado por fatores genéticos e ambientais em razão de provocarem alterações dos processos vitais e estruturais, a fim de aumentar a produtividade e a qualidade das culturas, além de servir como alternativa potencial à aplicação de fertilizantes, o que possibilita sua utilização na agricultura orgânica e convencional (BERTOLIN et al., 2010; ÁVILA et al., 2010).

O uso de substâncias fitorreguladoras ou bioestimulantes é uma das mais promissoras tecnologias para aumentar a produtividade das culturas e a qualidade dos frutos (XAVIER et al., 2011) que já vem sendo testadas em diversas culturas,

entre elas a soja (ALBRECHT et al. 2012), o milho e o feijão (DOURADO NETO et al., 2014) dentre outras.

Em trabalho desenvolvido por GOES et al., (2015) avaliando a influência da aplicação de bioestimulantes e espaçamento de plantio na conservação pós-colheita de melão verificou-se que os bioestimulantes e a forma de aplicação em pré-colheita influenciaram a qualidade e vida útil pós-colheita de melão Amarelo 'Iracema'. Em melões Amarelo, a aplicação do bioestimulante via fertirrigação propiciou maior peso do fruto e maior produtividade. Para o melão 'Pele de Sapo', a produção, a qualidade e a conservação dos frutos foi influenciada pelo cultivo em diferentes espaçamentos e aplicação de bioestimulante. As variáveis de produção não foram influenciadas pela aplicação de Crop Set®, no entanto, o armazenamento dos frutos propiciou aumento na perda de massa dos melões com aplicação do bioestimulante, independentemente do espaçamento de plantio e a firmeza da polpa dos frutos diminuiu durante o armazenamento.

Portanto, a produção de frutos do melão com maior rentabilidade para o produtor e qualidade de frutos para o consumidor poderia ser reduzida pela introdução de novas técnicas de cultivo como o uso alternativo do bioestimulante. Faz-se necessário assim, conhecimento da melhor dose e época de aplicação do bioestimulante para o meloeiro nas condições do semiárido paraibano. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade do melão Hy-Mark sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante à base de citocininas.

2.Objetivo.

- Avaliar a produção e a qualidade do melão Hy-Mark sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante à base de citocininas.

3.Revisão de literatura.

3.1. Caracterização da cultura do meloeiro.

O cultivo do melão é de fundamental importância para a região Nordeste do Brasil que tem se destacado como a maior produtora nacional, sobretudo em função das condições edafoclimáticas favoráveis. Assim, para o aumento da produção e da qualidade dos frutos dessa olerícola é essencial que se utilize ao uso de novas tecnologias visando atender as demandas de mercado (MELO E VILELA,2007).

De clima tropical, o melão é uma planta originária da África, no entanto, pode ser encontrada em várias regiões do mediterrâneo, Ásia e América em função de sua grande variabilidade genética que permite produzir frutos nestas vastas regiões. Os meloeiros adaptados a estas regiões produzem frutos de acordo com suas características genéticas e são classificados como inodoros e aromáticos (SENAR, 2007).

Os melões não aromáticos possuem a característica de resistência quanto a sua durabilidade pós-colheita, casca lisa, com uma coloração verde-clara. Dentre as espécies, os melões do grupo *Inodorus* são aqueles de origem espanhola que se destaca como a espécie mais cultivada no Brasil. Seu fruto apresenta um peso médio de 1,2 a 3,5 kg.fruto⁻¹, com uma polpa creme (COSTA, 2008) sendo destaque os híbridos AF682, Vereda, Iracema, Goldex, Tropical, Híbrido Mandacaru, Pele de Sapo, dentre outros que são produzidos por diversas empresas do setor agrícola (MENDES et al., 2010).

Já os melões aromáticos do grupo *Cantaloupeensis* caracterizam-se pela casca rendilhada rugosa de coloração variando entre o amarelo e o salmão possuindo menor durabilidade pós-colheita em relação aos melões do grupo *Inodoros*. Dentre eles podemos citar os melões Charentais, Gália, Orange, Hy-Mark que caracterizam-se por apresentar frutos aromáticos, formato arredondado, polpa variando de branco esverdeada a salmão, peso médio variando de 1,0 a 2,0 kg.fruto⁻¹ (CASTILHOS, 2012).

Os frutos produzidos por estes híbridos são ricos em vitaminas A, B, B2, B5 e C, com valores energéticos de 20 a 62 Kcal.100 g⁻¹ de polpa, ainda minerais como potássio, sódio, fósforo, açúcar, sacarose, frutose, glicose e rafinose em menores proporções (CASTILHOS,2012).

Para que se obtenha boa produtividade no meloeiro deve-se levar em consideração temperaturas entre 25 a 30° C, umidade relativa do ar entre 65 a 75%, exposição solar na faixa de 2.000 a 3.000 horas/ano (COSTA, 2017).

Quanto aos nutrientes, a cultura exige para seu crescimento e desenvolvimento níveis adequados de macro e micronutrientes e quanto ao solo que tenha uma boa drenagem e faixa de pH entre 6,4 a 7,2 (COSTA, 2017).

3.2. Bioestimulantes.

Os bioestimulantes apresentam em sua composição de hormônios a base de extratos vegetais que possuem ação semelhante às auxinas (responsável pelo estímulo do alongamento celular), citocininas (responsável pela divisão celular) e o ácido giberélico que atua em diversos processos durante o metabolismo celular como o aumento da absorção e eficiência na utilização de minerais pela planta (Wang, 2009), além dos micronutrientes que são responsáveis pelo funcionamento desses processos (DU JARDIN, 2012).

A mistura desses hormônios vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), atuam no ciclo e desenvolvimento das culturas, podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal, dessa forma, aumentando a capacidade de absorção de soluções nutritiva, refletindo diretamente no desenvolvimento (germinação de sementes, crescimento, floração, frutificação, senescência) e na produtividade das culturas (EUROPEAN BIOESTIMULANTS INDUSTRY, 2012) .

Os hormônios contidos nos bioestimulantes são moléculas sinalizadoras, naturalmente presentes nas plantas em pequenas concentrações, sendo responsáveis por efeitos marcantes (SANTOS et al., 2014). A ação destes hormônios, não se dar apenas pela presença de citocininas, mas também devido a presença de micronutrientes (CALVO et al., 2014).

Os efeitos destes hormônios vegetais já foram bastante estudados e já conhecidos, sendo positivos e negativos de acordo com as quantidades aplicadas, períodos de aplicação, região de aplicação e culturas (BERTOLIN et al.,2014). Isto posto, pode citar o efeito significativo no incremento do crescimento, desenvolvimento e qualidade da fruta da pimenta (*Capsicum chinensis* L.) (ERTANI et al.,2014) e o da imunidade da videira pelo uso dos e hidrolisados de soja (LACHHAB et al.,2014).

De acordo com YAKHIN et al. (2017), os bioestimulantes, com efeito de inibidores de crescimento vegetativo quando aplicados na parte aérea, inibem o movimento das auxinas para as pontas das ramas em crescimento, limitando o movimento de assimilados para estes pontos e, permitindo assim, o particionamento para outros órgãos.

DU JARDIN (2015) relata que os biorreguladores de plantas podem melhorar o tamanho, a aparência e a qualidade interna dos frutos, por afetar diretamente o crescimento e desenvolvimento desses, ou por indiretamente afetar o carregamento dos frutos, vigor da planta e a arquitetura da parte aérea.

O bioestimulante Crop Set® encontra-se registrado no Brasil como fertilizante foliar composto por 1,2% de manganês, 1,5% de ferro e 1% de cobre e um composto de extratos de agave (*Yuccas chidigera*) com ação semelhante às citocininas (SOUZA LEÃO et al., 2005).

O efeito do estrato de agave (*Yuccas chidigera*) está relacionado à citocinina, que é uma substância produzida na raiz e transportada pelo floema até o ápice da planta e redistribuída pelo xilema para as folhas, participando de todas as fases do crescimento e desenvolvimento dos vegetais, incluindo as mudanças fisiológicas e morfológicas, promovendo alterações na taxa metabólica, na atividade enzimática, na formação de órgãos, na quebra de dominância apical como também na mobilização de nutrientes orgânicos e inorgânicos (SOUSA, 2012).

A citocinina também desempenha outras atividades como a inibição da senescência foliar, a mobilização de nutrientes, a dominância apical, a formação e a atividade dos meristemas apicais, o desenvolvimento floral, a germinação de sementes e a quebra de dormência de gemas e atua nos processos de desenvolvimento das plantas regulado pela luz, incluindo a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e a expansão de folhas e cotilédones (ZWACK E RASHOTTE, 2013).

O uso deste produto na cultura da melancia, influenciou no comprimento, no teor de sólidos solúveis e acidez titulável, independente da cultivar analisada (MARTINS et al., 2013). Já para as culturas de milho e feijão, sua utilização incrementou o número de grãos por planta e a produção por hectare (DOURADO NETO et al., 2014).

Em tabaco selvagem (*Nicotiana attenuata* L.), os produtos pertencentes ao grupo dos inibidores da biossíntese da giberelina em geral têm proporcionado o

crescimento normal do caule para espécies de tipo selvagem (HEIRINCH et al., 2013).

Entretanto, efeitos adversos como a inibição do florescimento e redução da frutificação são relatados na literatura. Esses efeitos variam em função de fatores como doses, épocas, cultivar, condições climáticas, entre outros.

Diante das circunstâncias, conhecer a dosagem e a época de aplicação desses bioestimulantes é importante em razão de poder alterar o particionamento de assimilados entre órgãos da planta e direcioná-los para os frutos (fonte-dreno), (OSORIO et al,2014). De acordo com os mesmos autores, o dreno preferencial é variável em função das fases de crescimento das plantas.

Esses bioestimulantes são em geral aplicados em pequenas dosagens e, seus efeitos, conforme descritos acima tem apresentado resultados significativos sob a produção e a qualidade dos frutos de diversas culturas. No entanto, percebe-se a inexistência de pesquisas com este produto na mesorregião do sertão paraibano, e sua aplicação na cultura do meloeiro poderá incrementar a produtividade e a qualidade dos frutos produzidos nesta região.

4. Material e métodos.

4.1. Descrição da área, tratamentos e condução do experimento.

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) localizado no município de Pombal – PB, durante o período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016. O município de Pombal apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 6º 47' 21" de latitude sul e 37º 48' 12. 92" de longitude a oeste de Greenwich. O solo da área experimental é do tipo Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2008).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados por meio de esquema em parcelas subdivididas do tipo 5 x 4, com quatro repetições. Na parcela constava cinco doses de bioestimulante Crop Set® composto por 1,2% de manganês, 1,5% de ferro e 1% de cobre e um composto de extratos de agave (0,0, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 l.ha⁻¹) e na subparcela de quatro épocas de aplicação do bioestimulante (15, 20, 25 e 30 dias antes da colheita – DAC).

O preparo do solo constou de aração, gradagem e, posteriormente, abertura de sulcos para adubação de plantio de acordo com as recomendações da análise de solo (Tabela 1).

Foi utilizado o espaçamento de 2,0 x 0,4 m, com uma planta por cova. A parcela constava de uma fileira de planta, sendo consideradas como área útil as duas plantas da fileira central.

A semeadura ocorreu no dia 08 do mês de dezembro de 2015, em badeja de poliestireno de 162 células preenchidas com substrato agrícola comercial (Tropstrato) indicado para a produção de mudas de hortaliças. O transplante foi realizado no dia 23 de dezembro de 2015, quando a segunda folha se apresentou completamente expandida. Foi utilizada o híbrido Hy-Mark, do grupo Cantaloupe.

O manejo da adubação de plantio e de cobertura foi em acordo com análise de solo e as recomendações para cultura. As adubações de N e K foram da seguinte forma: 10% da dose recomendada de N (Uréia) e K₂O (Cloreto de Potássio) aplicadas em fundação e o restante (90%) em cobertura, via fertirrigação com aplicações semanais durante oito semanas. Diariamente foi realizada irrigação pelo método localizado, por sistema com fitas gotejadoras, espaçados de 0,4 m com vazão de 2,0 l.ha⁻¹.

O monitoramento via clima foi realizado pelo uso dos dados gerados pela estação meteorológica de São Gonçalo, distrito de Sousa Paraíba, as quais os

dados necessários para essa estimativa de consumo de água pelas plantas são calculados através da evapotranspiração da cultura (Etc). Para este cálculo, faz-se necessário as estimativas da evapotranspiração de referência (ET_o). Assim, foram obtidos os dados para um ano relativo às temperaturas máxima e mínima em graus, umidade relativa média em porcentagem, velocidade média do vento (m.s⁻¹), e saldo de radiação solar em h.dia⁻¹, calculados pelo programa Eto calculator, disponibilizado pela FAO.

O cálculo da irrigação foi realizado de acordo com análise textural de solo com base na curva de infiltração de água no solo e calculado por meio de projeto agrônômico.

As capinas foram realizadas de acordo com a necessidade, assim como, a aplicação de defensivos agrícolas para fazer o controle fitossanitário foram realizados com os produtos comerciais Kocide® WDG Bioactive, aos 25, 30, 37, 44, 51 (dias após o transplântio-DAT), Connect, do grupo químico dos Neonicotinoide (Imidacloprid) em três aplicações aos 30, 37 e 44 (DAT) e do Lannate® BR (Metomil), do grupo químico Metilcarbamato de Oxina aos 30, 37 e 44 (DAT) e, por último realizou-se duas aplicações do produto comercial Decis® 25 EC (Deltametrina), aos 48 e 51 (DAT).

A aplicação do bioestimulante foi realizada nas doses e épocas propostas no início da manhã, as 07h00min. A colheita iniciou aos 73 dias após a sementeira, em 19/02/2016, sempre que o fruto de melão apresentou uma rachadura no pedúnculo, indicativo confiável de ponto de colheita do cultivar.

Tabela 1 – Análise de solo da área experimental. CCTA/UFCG - Pombal, 2017.

Análise Química e de Fertilidade de solo																
Lab. Nº	Amos.	Prof. cm	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	SB	CTC	V %	MO g kg ⁻¹	PST %	Cultura
5633	1	0-20	7,0	1641	0,42	0,0	5,9	2,6	0,0	0,0	8,9	8,9	100	6,9	<1	Melão

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável.

Análise Física de Solo															
LAB nº	Amos. nº	Prof. cm	Granulometria			Dens. Apar.	Dens. Real	Porosidade Total	Umidade			Água Disponível	Argila Natural	Grau de Flocculação	Classe Textural
			Areia	Silte	Argila	g.cm ³	g cm ³	m ³ m ³	0,01 MPa	0,033 MPa	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹		
36243 / 36244	1	0-20	849	126	25	1,46	2,92	0,5	115	97	49	66	13	480	Areia-Franca

Granulometria: Argila e Silte pelo densímetro de Boyouccos, Areia por peneiramento; Densidade aparente: método do anel volumétrico; Densidade real: método do balão com etanol; Umidade: Estimativa com base na classe textural.
*Análise realizada no laboratório do IFPB, Campus Sousa – PB.

4.2 Características avaliadas

4.2.1. Quantificação floral.

A quantificação da expressão do sexo nas plantas do meloeiro em função dos tratamentos avaliados foi obtida por meio de anotação diária da antese de flores masculinas e femininas, em amostras de uma planta útil por repetição de cada tratamento (4 plantas por tratamento). A contagem das flores foi realizada no período da manhã, sendo realizada apenas nas parcelas a partir da retirada do agrotêxtil aos 25 DAT e em seguida feita a contagem do número total de flores masculinas, femininas e a relação de flores masculinas/femininas.

4.2.2. Quantificação da produção.

Na colheita dos frutos de melão Cantaloupe foram avaliados: número de frutos por planta por meio de contagem destes na área útil da parcela, massa média de fruto (kg.fruto^{-1}) por meio da razão entre o número de frutos totais pelo número de plantas da parcela útil; produtividade total (Mg.ha^{-1}) por meio da estimativa para 1 ha em nível experimental. Foram utilizadas as plantas da parcela útil de cada tratamento para estimativa das características acima.

4.2.3. Quantificação da qualidade física e química dos frutos.

As características de qualidade avaliadas foram provenientes de amostra de oito frutos por tratamento sendo: diâmetros longitudinal e transversal (cm) do fruto utilizando paquímetro digital; índice de formato do fruto obtido pela razão do diâmetro longitudinal e o transversal do fruto; espessura do mesocarpo (cm) obtido por leituras na região equatorial do fruto após cortado no sentido longitudinal, utilizando paquímetro digital.

O teor de sólidos solúveis (%) e acidez titulável, em amostras de fatias de frutos retiradas no sentido longitudinal e homogeneizadas em centrífuga de frutas para a obtenção do suco; o teor de sólidos solúveis foi determinado por meio de refratômetro digital obtendo-se os valores em °Brix, enquanto que para acidez titulável (% de ácido cítrico) foi utilizada alíquota de 10 mL de suco, em duplicata, a qual foi adicionado 50 mL de água destilada e três gotas fenolftaleína alcoólica a 1% e, em seguida, procedeu-se a titulação com solução de NaOH 0,1 N até o ponto de viragem; com a mesma amostra, foi determinado o índice de maturação por meio da razão entre sólidos solúveis totais e acidez titulável.

4.3. Análise estatística.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SAEG 9.0 ao nível de 5 % de probabilidade. Para as médias dos tratamentos referente as épocas e doses de aplicação do bioestimulante foi realizada a análise de regressão por meio do software Table Curve.

5. Resultados e discussão.

5.1. Quantificação floral.

Não foi observada interação significativa dos fatores doses e épocas de aplicação do bioestimulante em todas as características avaliadas. Nesse sentido, estudando os fatores de forma isolada observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) no número de flores masculinas e totais em relação à dose do bioestimulante e, constatou-se não haver diferença significativa do número de flores masculinas, femininas e totais em relação a época de aplicação do bioestimulante (Apêndice A).

Adicionalmente, foi obtida uma resposta linear crescente para o número de flores masculinas, femininas e totais em relação às doses do bioestimulante elevando em 29,0, 64,9 e 30,3% o número de flores masculinas, femininas e totais ao aumentar a dose de 0,0 para 2,0 l.ha⁻¹ do bioestimulante (Figura 1).

As doses do bioestimulante influenciaram no acréscimo da emissão do número de flores masculinas e femininas. Esse fato pode ter ocorrido em razão da atuação da citocinina presente no bioestimulante que estimulou a expansão da parte vegetativa da planta e, com isso, essa maior área foliar permitiu a formação e emissão de um maior número de ramificações e flores na planta. De acordo com Du Jardin (2012), a citocinina desempenha importante papel na divisão e expansão celular do vegetal.

Por outro lado, as condições do semiárido paraibano tais como, temperatura e radiação elevadas associado a aplicação do bioestimulante podem também ter contribuído para o aumento da emissão de um maior número de ramificações e, conseqüentemente, de flores masculinas e femininas, sobretudo em razão da maior área foliar da planta que se adapta muito bem as condições de clima semiárido (MENDES et al., 2010, CASTILHOS, 2012). É certo que em plantas do meloeiro o número de flores masculinas se apresenta em maior quantidade do que o de flores femininas, tendo assim, maior contribuição no número de flores totais na planta (GIREK et al., 2013).

Como dito anteriormente, em relação ao o número total de flores, essa variável sofreu mais influência do número de flores masculinas que se apresenta em maior quantidade, porém em menor porcentagem de acréscimo (29,0%) do que do número de flores femininas que se apresenta em menor quantidade, porém com acréscimo de 64,9% após a aplicação do bioestimulante. Em média o número de

flores totais elevou em 30,2% quando se passou da dose 0,0 para 2,0 l.ha⁻¹ do bioestimulante.

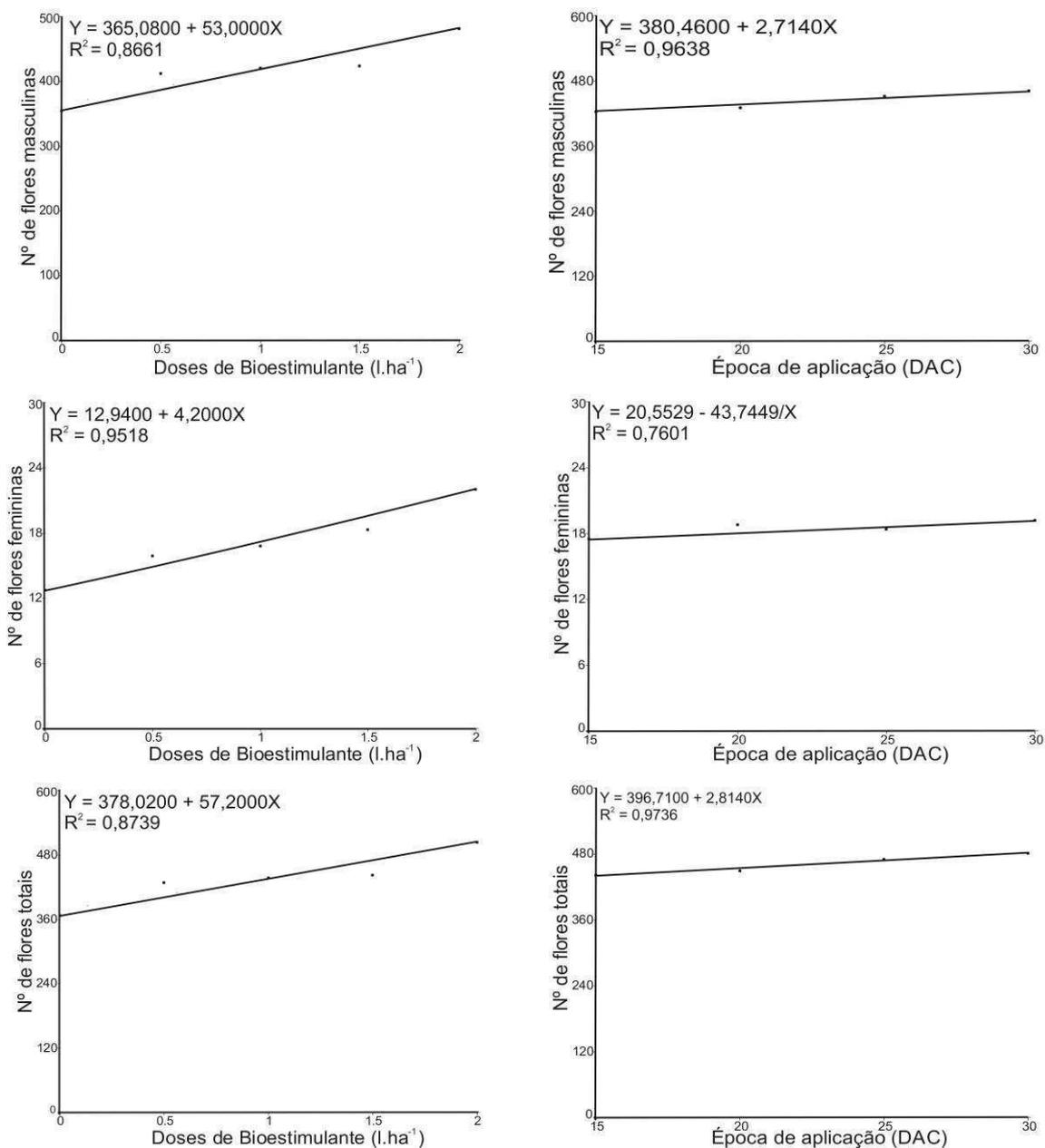


Figura 1 -Funções de resposta ajustadas para o número de flores masculinas, femininas e totais de plantas de meloeiro sob doses e épocas de aplicação de bioestimulante. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2017.

Por outro lado, quando se refere à época de aplicação do bioestimulante na cultura do meloeiro foi observado também uma resposta linear crescente para o número de flores masculinas, femininas e totais (Figura 1).

O acréscimo de 10,7 % e 7,1% no número de flores masculinas e femininas com relação a aplicação quando se passou de 15 para 30 dias antes da colheita,

respectivamente (Figuras 1), pode ser devido ao menor tempo de exposição do produto na planta entre a aplicação e a colheita, havendo assim, menor tempo de atuação dos compostos presentes no bioestimulante. Então, com a aplicação do bioestimulante realizada mais precoce (30 DAC) resultou na estimulação do crescimento da parte aérea da planta, e neste tempo houve maior emissão de flores masculinas e femininas.

Adicionalmente é natural que ao se aproximar da colheita a planta do meloeiro já esteja concentrando os seus fotoassimilados no crescimento e maturação dos frutos e, com isso, a emissão de flores na planta reduz com o final do ciclo cultural. Visto que este fato também leva ao início da senescência nos diferentes órgãos das hortícolas por meio da ação do etileno no processo de abscisão foliar (AGARWAL et al, 2012).

Para o número total de flores na planta do meloeiro houve um acréscimo de 10,6% quando se passa da época de aplicação do bioestimulante de 15 para 30 DAC (Figura 1). Esse fato pode ser devido principalmente ao aumento do número de flores masculinas que se encontra em maior quantidade na planta e que variou de 380,5 para 461,9, já que nas flores femininas que variou para menos com valor de 17,6 para 19,1 flores femininas. Apesar disso, esse acréscimo do número total de flores quando o bioestimulante foi aplicado mais cedo (30 DAC) justifica-se conforme descrito anteriormente para o número de flores masculinas e femininas.

5.2. Qualidade física dos frutos do meloeiro.

Foi observado efeito significativo para o comprimento, o diâmetro e espessura da polpa do fruto de melão em função da dose de bioestimulante aplicada na planta. Quanto ao índice de formato não foi afetado nem pela dose e nem pela época de aplicação do produto. Nenhuma das características citadas sofreram influência da época de aplicação do bioestimulante ao nível de 5% de probabilidade (Apêndice B).

Para o comprimento e índice de formato do fruto obteve-se uma resposta linear crescente em função das doses do bioestimulante (Figura 2). Havendo um incremento de 14,0 e 20,9% quando se passou da dose 0,0 para 2,0 l.ha⁻¹. Segundo Sousa (2012), o uso do bioestimulante Crop set® permitiu um acréscimo de 15,5% no comprimento do fruto melão amarelo (cultivar Iracema). Semelhantemente, na videira foi observado que uvas sem semente obtiveram maior aumento no seu comprimento quando submetidos a aplicações mais elevadas de reguladores vegetais (SOUZA et al, 2008).

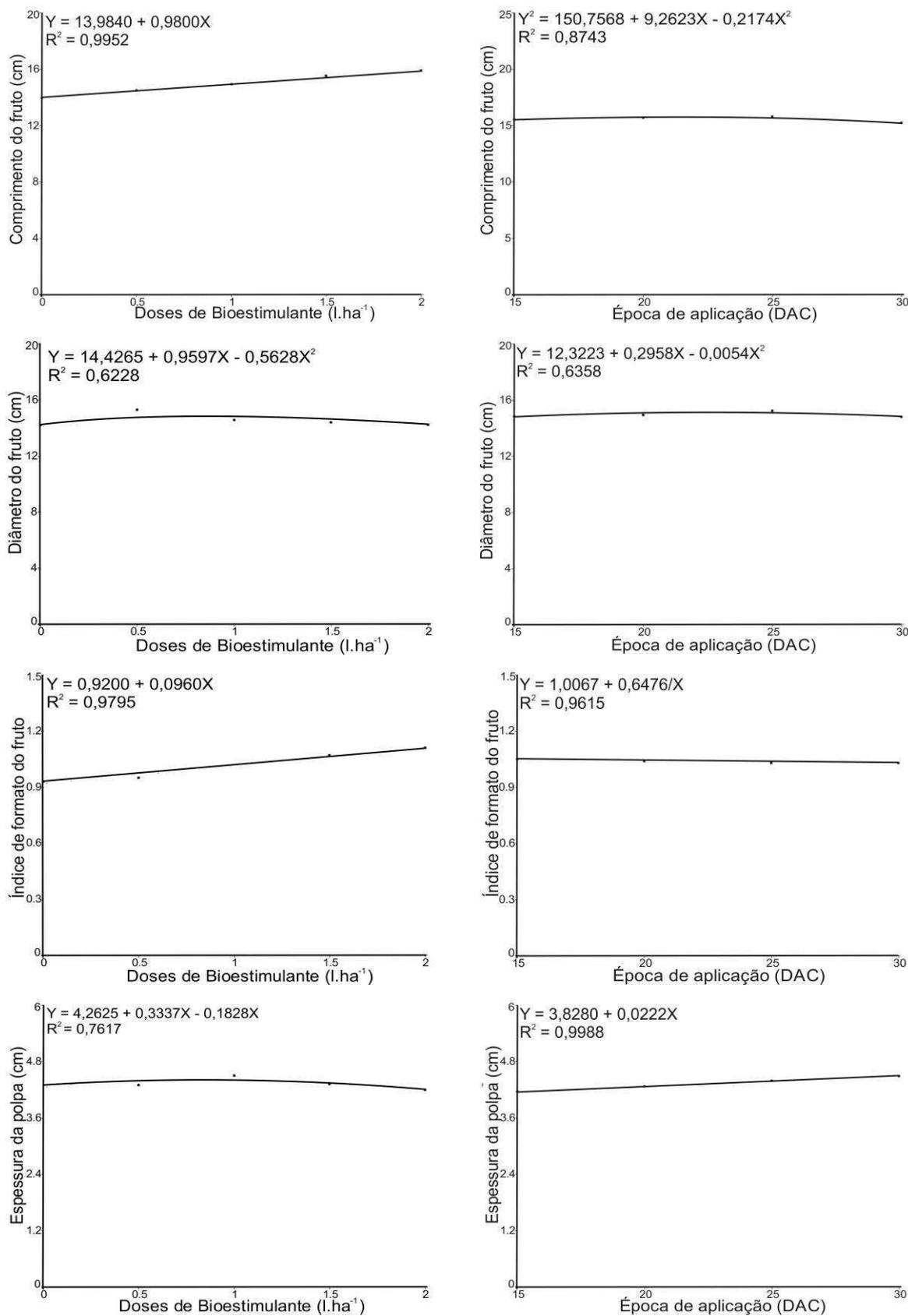


Figura 2 - Funções de resposta ajustadas para o comprimento, diâmetro, índice de formato e espessura da polpa de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2017.

Quanto ao diâmetro e espessura obteve-se uma resposta quadrática, alcançando um valor máximo de 14,8 e 4,4 cm encontrados nas doses de 0,85 e 0,92 l.ha⁻¹, respectivamente. Sousa (2012), verificou que os diâmetros dos frutos de melão apresentaram um acréscimo de 7,9% na cultivar Goldex e 7,8% na Iracema com a aplicação do bioestimulante Crop Set®.

Segundo Góes (2015), a aplicação de bioestimulantes pode promover ou inibir o crescimento e desenvolvimento dos vegetais. De acordo com Klahold et al., 2006 os estágios de crescimento e desenvolvimento das plantas são influenciados por bioestimulantes que contêm citocinina. Averigua-se que o bioestimulante rico em citocinina e aplicado diretamente na planta, apresentou aumento no crescimento de frutos do tomateiro (MARTINS et al,2013).

Em razão dos dados observados verificou-se que com o aumento da dose do bioestimulante até 2,0 l. ha⁻¹, os frutos de melão tornaram-se mais alongados pelo aumento de seu crescimento e redução de seu diâmetro elevando assim, o valor do seu índice de formato.

Por outro lado, levando em consideração a época de aplicação do bioestimulante foi observada uma resposta quadrática sob o comprimento e diâmetro do fruto com valores máximos estimados de 15,8 e 15,1 cm obtidos nas épocas de 21,3 e 22,7 DAC. Em relação ao comprimento do fruto houve redução de 1,6% em seu valor quando o produto foi aplicado aos 30,0 dias antes da colheita. Porém para o diâmetro do fruto observou-se redução quando a aplicação do bioestimulante ocorreu em época mais tardia, ou seja, 15 DAC.

Já para o índice de formato do fruto de melão foi encontrada uma resposta linear decrescente em relação à época de aplicação do bioestimulante com decréscimo em seus valores de 2,1% e para a espessura da polpa uma resposta linear crescente de 8,6% com a aplicação do bioestimulante realizada de forma mais precoce aos 30 DAC.

De acordo com Mendonça Júnior (2015), o índice de formato é uma característica que pode estabelecer a aceitação do fruto. Em melão, o índice de formato dos frutos é importante na classificação e padronização, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados. Também define a embalagem e o arranjo dos frutos no seu interior; nesse aspecto, frutos com índice de formato próximo de um são preferidos, pois acima (alongados) e abaixo (achatados) deste valor comprometem a sua acomodação nas embalagens (PURQUERIO E CECÍLIO FILHO, 2005).

O maior desenvolvimento dos frutos após a aplicação do bioestimulante Crop Set® pode ser explicado pelo fato de sua ação ser semelhante à citocinina, que induz à divisão celular e estimula seu crescimento nos tecidos vegetais. (HAYATA et al., 1995, 2000; FLAISHMAN et al., 2001; STERN et al., 2003; KIM et al., 2006; ZABADAL E BUKOVAC, 2006 , MATSUO et al,2012).

Ghanem et al. (2010) enfatizam que o uso de reguladores vegetais pertencentes ao grupo das citocininas ocasiona aumento do tamanho de frutos. Em plantas pé-franco e enxertadas a aplicação do bioestimulante Stimulate® nas dosagens 125 a 150 mL p.c. e 100 mL p.c. em 7 épocas proporcionou incremento positivo na produção e produtividade do pimentão enxertado (PALANGANA et al,2012).

5.3. Quantificação da produção.

Dentre os componentes de formação de produtividade da cultura do meloeiro tem-se o número de frutos por planta e a massa dos frutos. Para esses componentes não foi observado nenhuma interação significativa a 5% em relação a dose e época de aplicação do bioestimulante para massa do fruto (Apêndice D), de forma que o número de frutos apresentou interação a 5% em relação a dose e a produtividade em relação a época. Sobre às doses de bioestimulante podemos observar em relação ao número de frutos por planta, massa do fruto e produtividade uma resposta quadrática com valores máximos estimados de 2,5 f, 1,4 kg.fruto⁻¹ e 42,35 Mg.ha⁻¹ obtidos nas doses de 1,5, 0,9 e 1,4 l.ha⁻¹ do bioestimulante (Figura 3).

Em relação à dose 0,0, houve um acréscimo no número de frutos e produtividade de 30,3 e 30,1%, respectivamente. Porém, quanto à massa do fruto o menor valor foi observado na dose 2,0 l.ha⁻¹ havendo redução de 9,5% na sua massa em relação a sua dose ótima que foi de 0,90 l.ha⁻¹ do bioestimulante.

A resposta quadrática encontrada para o número de frutos com média de 2,5 f na dosagem de 1,5 l.ha⁻¹, pode estar relacionada com a lei dos acréscimos não proporcionais (MASSAROTO, 2005). De acordo com essa lei a planta responde até a certo limite, e acima desse, não responde mais em termos de crescimento e produção, ou seja a dose maior do bioestimulante pode ter afetado o crescimento da planta e contribuído para a redução do número de frutos na dosagem de 2,0 l.ha⁻¹.

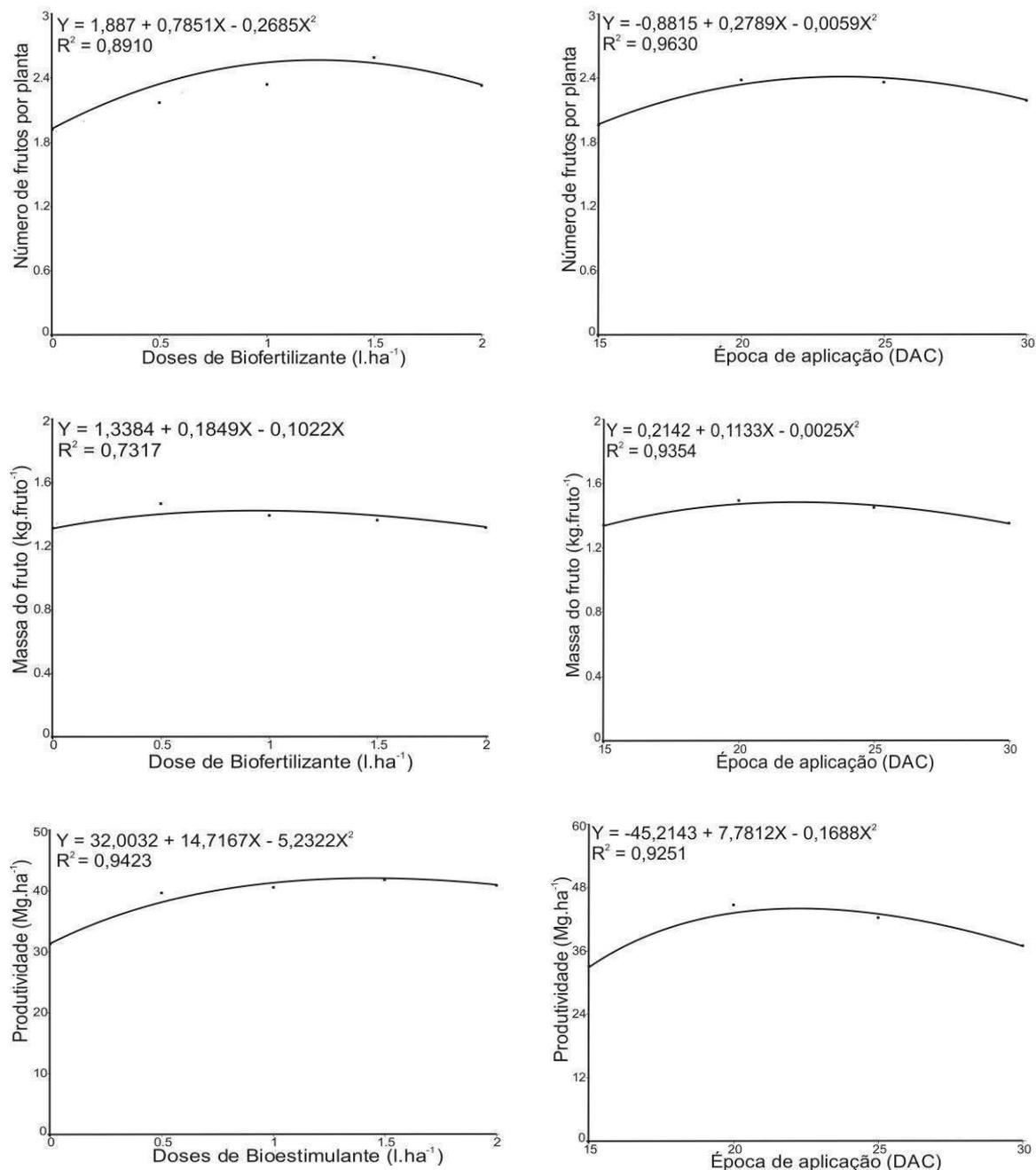


Figura 3 - Funções de resposta ajustadas para o número de frutos por planta, massa do fruto e produtividade total de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFPG, Pombal – PB, 2017.

Outra hipótese pode estar relacionada ao estresse que essa maior dose é capaz de provocar na planta, uma vez que, nas folhas em que foram aplicadas as maiores dosagens foi observado queimadura nas bordas e conseqüentemente redução da área fotossinteticamente ativa com posterior atraso no início de pagamento de frutos. Taiz et al., (2017), descreve que os nutrientes aplicados via foliar possui a vantagem de contornar o problema de absorção de nutrientes minerais, como ferro, manganês e cobre, mas se não obedecidas os critérios para

aplicação, ou seja se for aplicado em dias quentes, altos índices de evaporação, os saís podem se acumular na superfície foliar e provocar queimadura.

Para a massa do fruto foi também registrada uma resposta quadrática com valor de $1,46 \text{ kg.fruto}^{-1}$ obtida na dosagem de $0,9 \text{ l.ha}^{-1}$ do bioestimulante (Figura 3). Uma hipótese levantada é que na dosagem ideal do bioestimulante, a planta consegue produzir um maior número de frutos afetando conseqüentemente a massa dos mesmos em razão da relação fonte:dreno.

Outra alternativa está relacionada diretamente com a liberação de citocinina (GOES, 2015) presente no bioestimulante que pode ter contribuído para o controle da expansão celular e, com isso, possibilitar um maior crescimento da parte aérea da planta que resulta no adequado fornecimento de fotoassimilados para o enchimento dos frutos.

Para a produtividade do meloeiro foi observada que a melhor dose do bioestimulante foi a $1,4 \text{ l.ha}^{-1}$, se assemelhando com o número de frutos por planta.

A resposta em produção de uma planta pode ser diferente quando se aplicam doses crescentes de um nutriente (OLIVEIRA, 2016), já que pode conter substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos) que são responsáveis, entre outros aspectos, pelo alongamento do sistema radicular (DU JARDIN, 2012) e de acordo com as características genéticas do próprio cultivar (YAKHIN et al, 2016).

A diminuição da resposta pode estar relacionada as concentrações que em menores quantidades, favorece o desempenho dos processos vitais da planta e garante colheitas melhores e produtos de maior qualidade (ARAUJO, 2017).

Levando em consideração a época de aplicação do bioestimulante foi observada também uma resposta quadrática para o número de fruto por planta, massa do fruto e produtividade total da cultura com valores máximos estimados de $2,4 \text{ f}$, $1,5 \text{ kg.fruto}^{-1}$ e $44,58 \text{ Mg.ha}^{-1}$ obtidos nas épocas de aplicação de 23,6, 22,5 e 23,1 DAC (Figura 3).

Nesse sentido, registrou-se adição no número de frutos por planta e na produtividade de 9,8 e 8,5%, respectivamente. Porém, quanto à massa do fruto o menor valor de acréscimo foi observado na época de aplicação 15 DAC, havendo redução de 0,8% em relação a sua época de aplicação ótima que foi de 22,5 DAC. Góes (2015), que verificou o aumento do número de frutos em função da aplicação de bioestimulantes por diferentes métodos de aplicação.

O bioestimulante devido e seu efeito nos processos químico e fisiológico da planta, por possuir em sua formulação química compostos diferenciados, pode ter

provocado alteração no metabolismo da planta pela disponibilidade de citocinina e nitrogênio. Nesse sentido, valores mais baixos observados no número de frutos por planta e na produtividade a partir dos 23,6 DAC pode ser em decorrência da formação de cristais de sais que contribuem para o aumento da salinidade do solo, forçando a planta diminuir a sua capacidade quanto a absorção de água e nutrientes em função do aumento da pressão osmótica (OLIVEIRA, et al.,2013).

Para a massa média de frutos a melhor época de aplicação do bioestimulante foi de 22,5 DAC. Os frutos fixados após a época 22,5 DAC podem ter sido influenciados pela competição por fotoassimilados, uma vez que aqueles que foram fixados inicialmente são drenos preferenciais influenciando diretamente na massa média total (OSORIO et al,2014).

A resposta quadrática observada para produtividade na época 23,1, está relacionada com o número de frutos por planta aos 23,6 DAC e a massa média de frutos aos 22,5 DAC. Destarte, quando se faz a multiplicação do número de frutos pela massa média, a resposta final será a produtividade encontrada de 44,59 Mg.ha⁻¹. Os principais formadores de produtividade são número de frutos e massa média (QUEIROGA et al, 2008), sendo observada aos 23,1 DAC, influenciou diretamente pelo crescimento da planta, conseqüentemente está maior área foliar permitiu uma fixação e transporte de maior quantidade de fotossintatos, que contribuíram para o peso dos frutos.

O decréscimo observado na produtividade ocorrida após a época de aplicação do bioestimulante aos 23,1 DAC pode ser devido a emissão de etileno (AGARWAL et al, 2012), que provoca a planta entrar no processo de senescência, também pela proximidade da colheita. Outra possibilidade para a redução da produtividade pode ser em função da diminuição da aplicação de água (CAMPELO et al, 2014).

5.4. Qualidade Química

Os sólidos solúveis apresentaram efeito significativo em função da dose do bioestimulante, já os índices de acidez titulável, maturação e vitamina C, não apresentaram efeito sob doses e época de aplicação do bioestimulante ao nível de 5% de probabilidade (Apêndice C).

Para sólidos solúveis e índice de maturação foi encontrada uma resposta linear crescente em função das doses do bioestimulante. Nesse tratamento foi obtido um acréscimo de 5,4 e 15,2% no teor de sólidos solúveis e no índice de maturação

dos frutos, respectivamente, ao se passar da dose do bioestimulante de 0,0 para 2,0 l.ha⁻¹ (Figura 4).

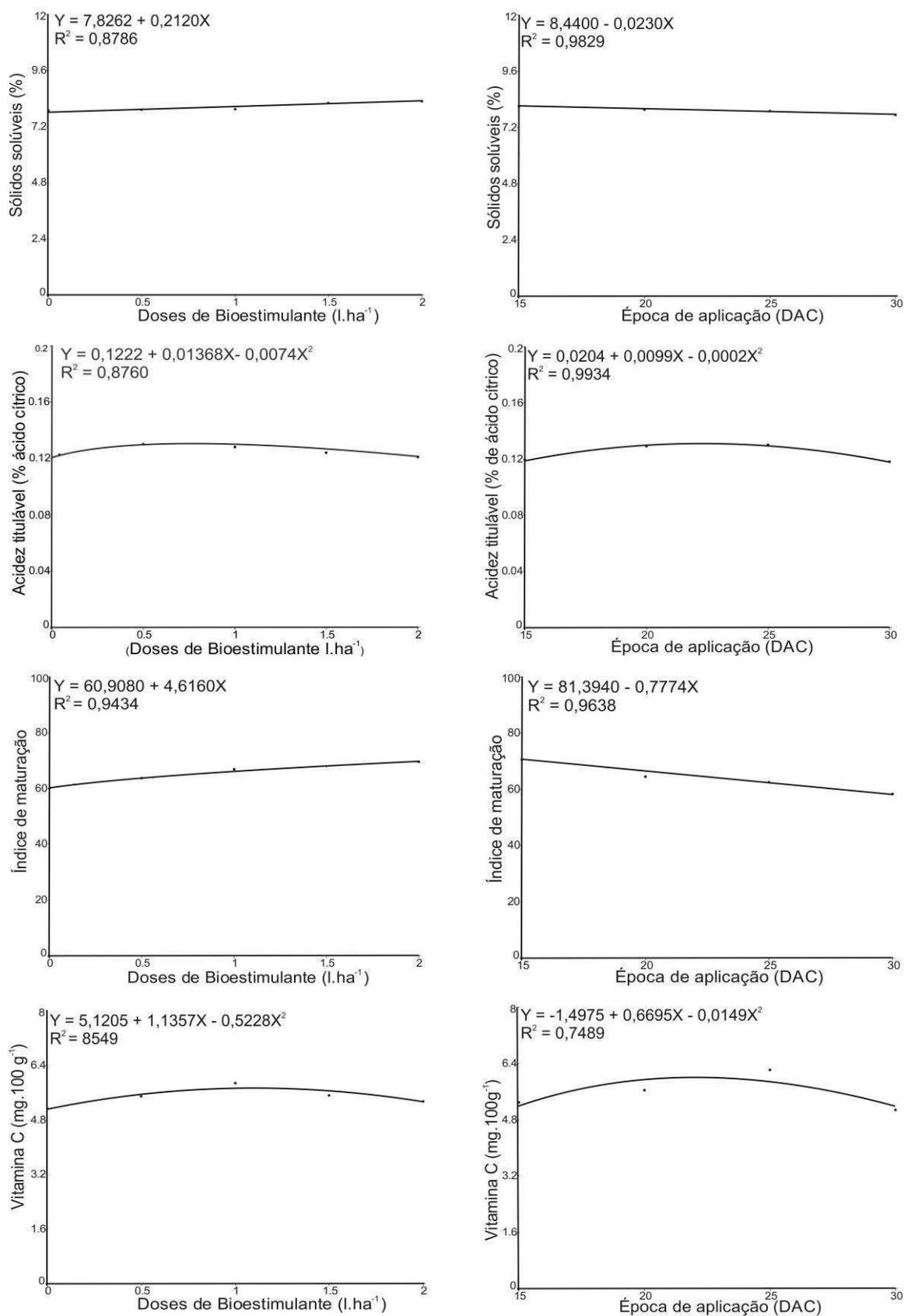


Figura 4 - Funções de resposta ajustadas para o teor de sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e vitamina C em polpa de frutos de melão sob doses e épocas de aplicação do bioestimulante. CCTA/UFMG, Pombal – PB, 2017.

O aumento observado nos sólidos solúveis e na elevação do índice de maturação pode estar relacionado ao efeito que a citocinina apresenta sobre a expansão celular e, desta forma, contribuindo para aumentar a capacidade fotossintética da planta e posterior produção e distribuição de fotoassimilados direcionados para o crescimento e maturação dos frutos. Fato semelhante foi registrado por Medeiros et al.,(2012).

No entanto, em relação à acidez total titulável e vitamina C na polpa do fruto de melão foi obtida uma resposta quadrática com valores máximos de 0,13 % de ácido cítrico e 5,74 mg.100g⁻¹ encontrados nas doses de bioestimulante de 0,92 e 1,09 l.ha⁻¹, respectivamente. A partir dessas doses de bioestimulantes evidenciou-se redução de 7,0 e 12,1% na acidez titulável e na vitamina C em relação à dose do bioestimulante de 2,0 l.ha⁻¹. Os resultados relacionados a acidez titulável variaram de 0,12 a 0,13 mg.100g⁻¹ de ácido cítrico, estando dentro das recomendações verificadas pelos autores Costa et al., (2004) e Queiroga et al., (2008).

No tocante a vitamina C, o acréscimo observado pode estar relacionado a expansão celular, que por sua vez é regulada pela citocinina e, assim, poderá ter apresentado um maior acréscimo de glicose resultante do processo de alocação de fotoassimilados, já que está molécula e percussora de vitamina C (AROUCHA et al, 2007).

Por outro lado, na época de aplicação do bioestimulante foi observada uma resposta linear decrescente para os sólidos solúveis e para o índice de maturação com decréscimo de 4,3 e 16,7% quando se passou da época de aplicação de 15 para 30 DAC.

Porém, em relação a acidez titulável e vitamina C foi registrada uma resposta quadrática com valores máximos estimados de 0,13% de ácido cítrico e 6,0 mg.100g⁻¹, respectivamente, obtidos nas épocas de 22,4 e 22,5 DAC. Em relação à acidez titulável e vitamina C houve um acréscimo de 9,8 e 5,2% em seus valores quando o produto foi aplicado aos 30,0 dias antes da colheita.

Os sólidos solúveis e o índice de maturação podem ter sido influenciados pela atuação dos nutrientes presentes no bioestimulante em razão dos altos índices de cálcio. Esse elemento interfere diretamente nas funções fisiológicas, assegurando maior proteção celular da planta (YAMAMOTO et al., 2012) e, dessa forma, age por meio da proteção ativada pelos mecanismos de defesa contra infecção de doenças, o que possibilita a planta realizar com mais eficiência as reações químicas de transformação durante o processo de fotossíntese.

6. Conclusões.

A interação da dose com a época de aplicação do bioestimulante não foi observada em nenhuma das características avaliadas.

A dose de aplicação do bioestimulante foi o único fator que afetou significativamente a biologia floral, produção e qualidade de frutos do meloeiro.

Os melhores valores para o número de frutos por planta, massa do fruto e produtividade de 2,5 f, 1,42 kg.fruto⁻¹ e 42,35 Mg.ha⁻¹ obtidos nas doses de 1,5, 0,9 e 1,4 l.ha⁻¹ do bioestimulante, respectivamente.

Os melhores rendimentos para o número de fruto por planta, massa do fruto e produtividade da cultura de 2,4 f, 1,49 kg.fruto⁻¹ e 44,58 Mg.ha⁻¹ foram obtidos nas épocas de aplicação de 23,6, 22,5 e 23,1 dias antes da colheita, respectivamente.

O teor de sólidos solúveis elevou-se em 5,5% quando se utilizou a dose de 2,0 l.ha⁻¹ do bioestimulante e em 4,4% quando se aplicou o produto 30 dias antes da colheita.

7. Referências bibliográficas

AGARWAL, G., CHOUDHARY, D., SINGH, V. P., ARORA, A. Role of ethylene receptors during senescence and ripening in horticultural crops. **Plant Signaling & Behavior**, [S.l.], v.7, n.7, p 827–846, 2012.

ALBRECHT, L., BRACCINI, A. L., SCAPIM, C. A., ÁVILA, M. R., ALBRECHT, A. J. P. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 774-782, 2012.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 2017. Fruticultura, Volume único, Santa Cruz do Sul, 49 p.

ARAUJO, C. C. **Efeito de bioestimulantes na qualidade fisiológica de sementes de soja**. 2017. 37 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Faculdade de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas.

AROUCHA, E. M., MORAIS, F. A., NUNES, G. H. S., TOMAZ, H. V. Q., SOUSA, A. E. D., BEZERRA NETO, F. Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.296-301, 2007.

ÁVILA, M. R., BARIZÃO, D. A. O., GOMES, E. P., PEDRI, G., ALBRECHT, L. P. Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. **Scientia agrária**, Curitiba, v.11, n.3, p.221-230, 2010.

BERTOLIN, D. C., SÁ, M., ARF, O., FURLANI JUNIOR, E., COLOMBO, A. S., CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com aplicações de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, V. 69, n.2, p. 339 – 347, 2010.

CALVO, P., NELSON, L., KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, [S.l.] v.383, n.1-2, p 3–41, 2014.

CAMPELO, A. R., AZEVEDO, B. M., NASCIMENTO NETO, J. R., VIANA, T. V. A., PINHEIRO NETO, L. G., LIMA, R. H. Manejo da cultura do melão submetida a frequências de irrigação e fertirrigação com nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 138-144, 2014.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP. 2016. **Hortifruti Brasil** pág. 31 Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/145/melao.pdf>> Acesso em: 15 2016.

CASTILHOS, L. F. F. TECPAR. Cultivo de melão e melancia. In: Dossiê Técnico – Cultivo do Melão. Instituto de Tecnologia do Paraná. 2012. Disponível em <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsdt/nty5nw>. Acesso em: 23 dez. 2018.

COSTA, C. C., CECÍLIO FILHO, A. B., CAVARIANI, R. L., BARBOSA, J. C. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidroponia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.731-736, maio-jun. 2004.

COSTA, N. D. CPATSA. **A cultura do melão**. 2. Ed. Ver. A, pl. 2008. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. 191 p. (Coleção Plantar, 60).

COSTA, N. D. CPATSA. **A cultura do melão**. 3. Ed. Ver. E atual. 2017. Brasília, DF: Embrapa, 2017, 202 p. il. Color. (Coleção Plantar, 76)

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**, Uberlândia, v. 30, Suplemento 1, p.371– 379, 2014.

DU JARDIN, P. Plant bioestimulante defention, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v.196, [s.n.], p. 3-14, set. 2015

DU JARDIN, P. The Science of bioestimulants- A bibliografic analisys, Ad hoc Study Report.2012. Brussels: European Commission. Disponível em : <http://hdl.handle.net/2268/169257>. Acesso em: 20 de dez. 2017.

MELO P. C. T., VILELA N. J. 2007. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia 13. Produtiva de Hortaliças/ MAPA. Brasília. 11 p. Acesso em: 23 dez. 2017.

EMBRAPA. **Centro Nacional e Pesquisa em Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2008. 306 p.

ERTANI, A., PIZZEGHELLO, D., FRANCIOSO, O., SAMBO, P, SANCHEZ CORTES, S., NARDI, S. Capsicum chinensis L. growth and nutraceutical properties are enhanced by biostimulants in a long-term period: chemical and metabolomic approaches. **Frontiers in Plant Science**. [S.I.], v.5, p. 375, 2014

EUROPEAN BIOSTIMULANTS INDUSTRY COUNCIL. **What are bioestimulants**. 2012. Disponível em: <http://www.biostimulants.eu/about/what-are-biostimulants/>. Acesso em: 20 de dez. 2017.

FLAISHMAN, M. A., SHARGAL, A., STERN, R. A. The synthetic cytokinin CPPU increases fruit size and yield of 'Spadona' and 'Costia' pear (*Pyrus communis* L.). **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**,[S.I.]v.76, p. 145-149, 2001.

GHANEM, M. E ., ALBACETE, A., SMIGOCKI, A. C., FRÉBORT, I., POSPÍŠILOVÁ, H., MARTÍNEZ ANDÚJAR, C., ACOSTA, M., SÁNCHEZ BRAVO, J., LUTTS, S., DODD, I. C., PÉREZ ALFOCEA, F. Root-synthesized cytokinins improve shoot growth and fruit yield in salinized tomato (*Solanum lycopersicum* L.). **Plants, Journal of Experimental Botany**, [S.I.], V.62, n.1, p.125–140, 2011.

GIREK, Z., PRODANOVIC, S., ZDRAVKOVIC, J., ZIVANOVIC, T., UGRINOVIC, M., ZDRAKOVIC, M. The effect of growth regulators on sex expression in melon (*Cucumis melo* L.). **Crop Breed. Appl. Biotechnol**. [S.I.], v.13, n.3, p.165-171, 2013.

GOES, G. B. **Aplicação de bioestimulantes e espaçamento de plantio na produção conservação pós colheita de melão**. 2015. 89 f. Tese (Doutorado em

Agronomia/Fitotecnia) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

HAYATA, Y., NIIMI, Y., IWASAKI, N. 1995. A citoquinina-1- (2-cloro-4-piridil) -3-fenilureia sintética (CPPU) promove o conjunto de frutos e induz a partenocarpia na melancia. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, [S.I.], v.120, p. 997-1000,1995.

HEINRICH, M., HETTENHAUSEN, C., LANGE, T., WÜNSCHE, H., FANG, J., BALDWIN, I. T. AND WU, J. High levels of jasmonic acid antagonize the biosynthesis of gibberellins and inhibit the growth of *Nicotiana attenuata* stems. **Plant Journal** [S.I.], v.73, n.4, p.591–606, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores conjunturais - Produção Agrícola Municipal/ Culturas permanentes e temporárias, 2016**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?&t=downloads>>. Acesso em: 29 out. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores conjunturais - Produção Agrícola Municipal/ Culturas permanentes e temporárias, 2017**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?&t=downloads>>. Acesso em: 29 out. 2017.

KIM, J. G., TAKAMI, Y., MIZUGAMI, T., BEPPU, K., FUKUDA, T., KATAOKA I. Aplicação do CPPU sobre o tamanho e a qualidade dos kiwis resistentes. **Scientia Horticulturae**, [S.I.], v.110, p. 219-222, 2006.

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 Science Agronomy**. Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

LACHHAB, N., SANZANI, S M., ADRIAN, M., CHILTZ A., BALACEY, S., BOSELLI, M., IPPOLITO, A., POINSSOT, B. Soybean and casein hydrolysates induce grapevine immune responses and resistance against Plasmopara vitícola. **Frontiers in Plant Science**, [S.I.], v.5, p.716, 2014

MARTINS, J. C. P., AROUCHA, E. M. M., MEDEIROS, J. F., NASCIMENTO, I. B. PAULA, V. F. S. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 18-24, 2013.

MASSAROTO, J. A. **Doses de fertilizantes e comportamento de cultivares de Trigo (*Triticum spp*) na região do Brasil central**. 2005. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MATSUO, S., KIKUCHI, K., FUKUDA, M., HONDA, I., IMANISHI S. Roles and regulation of cytokinins in tomato fruit development. **Journal of Experimental Botany**. [S.I.], v.63. n.15. p.5569-5579, 2012.

MEDEIROS, D. C., MEDEIROS, J. F. BARBOSA, M. A. G., QUEIROGA, R. R. C.F., OLIVEIRA, F. A. FREITAS, W. E. S. Crescimento do melão Pele de Sapo, em níveis de salinidade e estágio de desenvolvimento da planta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.16, n.6, p.647–654, 2012.

MENDES, A. M. S., SILVA, D. J., FARIA, C. M. B. **Adubação**: In Sistema de produção de melão, Embrapa Semiárido. Versão eletrônica, v.5, 2010.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. **Crescimento, produção e qualidade de melão e melancia cultivadas sob extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.)**. 2015. 126 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró.

MUGNAI, S., AZZARELLO, E., PANDOLFI, C., SALAMAGNE, S., BRIAND, X., MANCUSO, S. Enhancement of ammonium and potassium root influxes by the application of marine bioactive substances positively affects *Vitis vinifera* plant growth. **Journal of Applied Phycology**, [S.l.], v. 20, p. 177-182, 2008.

OLIVEIRA, F. A, MEDEIROS, J. F., OLIVEIRA, M. K. T., SOUZA, A. A.T., FERREIRA, J. A., SOUZA, M.T., Interação salinidade e bioestimulante na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**. Campina Grande, v.17, n. 5, p. 465-471, 2013.

OLIVEIRA, N. T., SOUZA, S. M. Bioestimulante à base de substâncias húmicas e aminoácidos promovem o aumento do crescimento de plântulas de milho. **Saberes**. Sete Lagoas, n.1, p. 78 – 83, 2016.

OSORIO,S., RUAN, Y. L., FERNIE, A. R. An update on source-to-sink carbon partitioning in tomato. **Frontiers in Plant Science**. [S.l.], v.5, p. 516, 2014.

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

PURQUERIO, L. F. V., CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 831-836, 2005.

QUEIROGA, R.C.F., PUIATTI, M., FONTES, P.C.R., CECON, P.R. Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo *Cantalupensis* influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. **Revista Ceres**. Viçosa, v.55, n.6, p. 596-604, 2008.

SANTOS, F.G.B., NEGREIROS, M.Z., MEDEIROS, J.F.; LOPES, W.A.R., SOARES, A.M., NUNES, G.H.S., FREITAS, F.C.L. Growth and yield of Cantaloupe melon 'Acclaim' in protected cultivation using agrotexile. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 55-62, 2014.

SENAR. **Cultivo de melão**: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2007. 104 p. (Coleção SENAR).

SOUZA, C. M. G. **Aplicação pré-colheita de bioestimulante na qualidade e conservação pós-colheita do melão amarelo**. 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado

em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

SOUZA LEÃO, P. C., SILVA, E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante Crop set® e do anelamento na produção e na qualidade de uva ‘Thompson Seedless’ no vale do São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.27, p.418-421, 2005.

SOUZA, P. A., FINGER, F. L., ALVES, R. E., PUAITTI, M., CECON, P. R., MENEZES, J. B. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.26 n.4, p. 464-470, 2008.

STERN, R. A., RUTH, BEN-ARIE. R., NERIA, O., FLAISHMAN, M. CPPU and BA increase fruit size of ‘Royal Gala’ (*Malus domestica*) apple in a warm climate. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, [S.l.], v.78, p.297-302, 2003.

TAIZ, L. ZIEGER, E. 2008. **Citocininas: Reguladores da divisão celular**. In: Fisiologia Vegetal. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, cap. 21: 517-538.2006.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I. M., MURPHY, A. **Nutrição mineral**. In Fisiologia Vegetal. 6 eds. Porto Alegre: Artmed, cap. 5:119.2017.

XAVIER, F.B.; GARCIA, F. H. S.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, C. M. Efeito do regulador decrescimento no número e peso de sementes do feijão comum cultivado no período de inverno. In: XX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 20., 2011, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA,2011.

YAHMAMOTO, E. L., FERREIRA, R. M., FERNANDES, P. O., ALBUQUERQUE, L. B., ALVES, E. O. Função do cálcio na degradação da parede celular vegetal. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.2, p. 49 – 55, 2012.

WANG, Y. H., HELEN, R. I., “Developing a Model of Plant Hormone Interactions.” **Plant Signaling & Behavior**, [S.l.], v.6, n.4, p.494–500.a br.2011.

YAKHIN O. I., LUBYANOV, A. A., YAKHIN, I. A., BROWN, P. H. Biostimulants, mode of action, definition, classification, regulation, concepts, methodology, biostimulators, crop enhancers, Agricultural biostimulant, emergent properties, emergence . **Frontiers in Plant Science** , [S.l.], v. 7,[s.n.], p. 1-23, 2017.

ZABADAL T.J., BUKOVAC, M.J. Effect of CPPU on fruit development os selected seedless and seeded grape cultivares. **HortScience**, [S.l.], v. 41, n.1, p. 154-157, 2006.

ZWACK P. J., RASHOTTE, A. M. Cytokinin inhibition of leaf senescence. **Plant Signaling & Behavior**, [S.l.], v.8, n.7, p. 1559-2324, 2013.

8.0 Apêndices

APÊNDICE A - Resumo da análise de variância para número de flores masculinas (NFMAS), número de flores femininas/hermafroditas (NFFH) e razão entre flores masculinas e femininas hermafroditas (RFMxFFH). UFCG. Pombal-PB, 2017.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		NFMAS	NFFH	RFMxFFH
Dose	3	13105,60*	81,76562 ^{ns}	15011.81*
Erro A	9	2874,826	31,98785	2888.377
Época	3	3544,771 ^{ns}	2,182292 ^{ns}	3644.849 ^{ns}
Dose x Época	9	2165,812 ^{ns}	14,98785 ^{ns}	2461.696 ^{ns}
Resíduo	36	3114,038	13,25868	3219.387
C.V. (%)		12,567	19,436	12,61

*Significativo e não significativo^{ns} ao nível de 5 % de probabilidade.

APÊNDICE B - Resumo da análise de variância para Comprimento (COMP), diâmetro (DIAM), índice de formato (IEF) e espessura da polpa (ESPOL). UFCG. Pombal-PB, 2017.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		COMP	DIAM	IEF	ESPOL
Dose	3	3.509009*	1.444072*	0.3607900E-02 ^{ns}	24.49278*
Erro A	9	0.9378212	0.3125571	0.5196511E-02	6.274552
Época	3	0.9617879 ^{ns}	0.6273182 ^{ns}	0.9283513E-03 ^{ns}	33.43395 ^{ns}
Dose x Época	9	0.9474650 ^{ns}	0.4182474 ^{ns}	0.1808477E-02 ^{ns}	18.03969 ^{ns}
Resíduo	36	1.394128	0.6576526	0.7188615E-02	15.90480
C.V. (%)		5,5849	5,4241	8,1333	9,2072

*Significativo e não significativo^{ns} ao nível de 5 % de probabilidade.

APÊNDICE C - Resumo da análise de variância para número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF) e produtividade (PROD). UFCG. Pombal-PB, 2017.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		NFP	MF	PROD
Dose	3	0,2527641*	0,3014974E-01 ^{ns}	88,36964 ^{ns}
Erro A	9	0,4108297	0,1365245E-01	117,9872
Época	3	0,6078005 ^{ns}	0,9012635E-01 ^{ns}	436,8959*
Dose x Época	9	0,6090297 ^{ns}	0,6367825E-02 ^{ns}	178,0066 ^{ns}
Resíduo	36	0,3609057	0,4033507E-01	127,8293
C.V. (%)		26,968	14,251	28,800

*Significativo e não significativo^{ns} ao nível de 5 % de probabilidade.

APÊNDICE D - Resumo da análise de variância para o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), índice de maturação (IMAT) e vitamina C (VITC). UFCG. Pombal-PB, 2017.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		SST	ACIDEZ	IMAT	VITC
Dose	3	1,267225*	0,3005092E-03 ^{ns}	97,82515 ^{ns}	0,8443003 ^{ns}
Erro A	9	0,2645408	0,7630536E-03	156,9839	2,310536
Época	3	0,3649509 ^{ns}	0,7029825E-03 ^{ns}	143,1329 ^{ns}	3,945746 ^{ns}
Dose x Época	9	0,2212686 ^{ns}	0,5426869E-03 ^{ns}	164,5058 ^{ns}	2,705334 ^{ns}
Resíduo	36	0,7638426	0,7113497E-03	304,0215	2,245324
C.V. (%)		11,023	21,471	26,061	26,946

*Significativo e não significativo^{ns} ao nível de 5 % de probabilidade.