



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

FRANCISCO VALDEÍZIO DA SILVA PACHECO

**UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MACROALGAS NA PRODUÇÃO DE
MELÃO**

MOSSORÓ/RN

2020

FRANCISCO VALDEÍZIO DA SILVA PACHECO

**UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MACROALGAS NA PRODUÇÃO DE
MELÃO**

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

Linha de Pesquisa: Nutrição e Irrigação

Orientador: Prof. Dr. José Francismar de Medeiros

MOSSORÓ/RN

2020

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

P116 Pacheco, Francisco Valdeízio da silva.

UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MACROALGAS

PRODUÇÃO DE MELÃO / Francisco Valdeízio da silva Pacheco. - 2020.

58 f. : il.

Orientador: José Francismar de
Francisco de Assis de
(Mestrado) - Universidade Federal

Medeiros.
Oliveira.

Coorientador:
Dissertação

Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
, 2020.

1. Gracillaria sp. 2. Cucumies melo L. 3. Bioestimulantes. 4.
Fertirrigação. 5. Melão. I. Medeiros, José Francismar de, II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade

FRANCISCO VALDEÍZIO DA SILVA PACHECO

**UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MACROALGAS NA PRODUÇÃO DE
MELÃO**

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

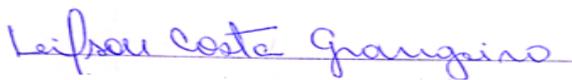
Linha de Pesquisa: Nutrição e Irrigação

Defendida em: 28 /05/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Francismar de Medeiros (UFERSA)
Presidente



Prof. Dr. Leilson Costa Grangeiro (UFERSA)
Membro Examinador



Profa. Dra. Andréa Raquel Fernandes Carlos da Costa (FACENE/RN)
Membro Examinador



Prof. Dr. Francisco de Assis de Oliveira (UFERSA)

Membro Examinador

Aos meus pais, Francisco Valdeci Pacheco e
Rosineide Antônia da Silva.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a DEUS, que sempre me guia, fazendo com que eu supere cada obstáculo e me dando forças para seguir em frente.

Aos meus pais, Francisco Valdeci Pacheco e Rosineide Antônia da Silva, por sempre estarem ao meu lado, me aconselhando, servindo de exemplo e me ajudando a conquistar meus objetivos.

Aos meus irmãos, Valéria Jéssica e Rodrigo Guilherme, por sempre me incentivarem e acreditarem em meu potencial.

A meu orientador, José Francismar de Medeiros, por toda a orientação na realização deste estudo e pela amizade conquistada.

Aos integrantes do grupo de pesquisa MANEJO DE ÁGUA E SOLO NA AGRICULTURA IRRIGADA, em Especial a Jéssica Castro, Paulo Victor e Cássio, por toda a ajuda na condução do experimento.

À minha noiva Lidiane Cristina, por todo o apoio e companheirismo.

Aos membros da banca: Professor Dr. Leilson Costa Grangeiro, Professora. Dra. Andréa Raquel Fernandes Carlos da Costa e Professor Dr. Francisco de Assis de Oliveira, pelas orientações e sugestões de melhoria da dissertação.

Aos amigos que conquistei durante o mestrado, Atarissis, Ariel, Gisellya Cruz, Wallysson, Uilma, Paulo Henrique, Marlenildo, Alex Danilo e Flávio Pereira.

Enfim, a todos que me ajudaram e torceram por mim, meu muito obrigado.

RESUMO

O melão (*Cucumis melo* L.) é a fruta mais exportada pelo Brasil, sendo o Rio Grande do Norte o maior produtor do país. Entretanto, para conseguir manter altas produtividades, os produtores estão cada vez mais utilizando fertilizantes, os quais muitas vezes, dependendo da origem e da forma de aplicação, podem ocasionar impactos ambientais e no desenvolvimento da cultura. Uma das alternativas para substituir ou reduzir o uso intensivo de fertilizantes agrícolas é a utilização de extratos de Macroalgas na nutrição de plantas. Os extratos de Macroalgas podem ser de diferentes gêneros e espécies, se caracterizando por possuírem em sua composição substâncias que são de extrema importância para o desenvolvimento das plantas como: macro e micronutrientes, aminoácidos e hormônios vegetais. Já existem diversos bioestimulantes fabricados com extratos de macroalgas, sendo comercializados no Brasil, no entanto a maioria é importada, o que encarece o custo final do produto. Contudo, o Brasil tem grande potencial de produção de extratos de macroalgas. Todavia, necessita-se de mais estudos que possam definir a espécie a época e o modo de aplicação, para que o produtor possa utilizar de maneira segura e consiga melhorar a produtividade das culturas trabalhadas. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da utilização de extratos de macroalgas marinhas em diferentes doses e formas de aplicação, no cultivo de melão. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA. Inicialmente, foi realizado um Ensaio com 11 Tratamentos, sendo T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado). Posteriormente, foi realizado um segundo ensaio utilizando-se as doses dos tratamentos que obtiveram as melhores médias no 1º Ensaio. Assim sendo, os tratamentos do 2º Ensaio foram: T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado). Com este trabalho, pode-se concluir que para o melão tipo gália os extratos de macroalgas aplicados via fertirrigação na dose de 0,2ml/ planta e o bioestimulante comercial Terramar obtiveram maiores médias de produção em comparação à testemunha; já em relação ao melão tipo cantaloupe o tratamento com extrato de macroalga Gracilaria na dose de 0,3 ml/planta pulverizado proporcionou maiores médias de produção em relação à testemunha. Nos dois ensaios, não houve diferença para as variáveis entre os tratamentos que foram utilizados macroalgas e os tratamentos que foram utilizados bioestimulantes comerciais.

Palavras-chave: Gracillaria sp., Cucumies melo L. Bioestimulantes, Nutrição, Melão, Fertirrigação, Pulverização.

ABSTRACT

Melon (*Cucumis melo* L.) is the most exported fruit in Brazil, with a volume of 196.85 thousand tons, especially in the states of the Northeast region, with Rio Grande do Norte being the largest melon producer in Brazil. However, in order to maintain high productivity, producers are increasingly using fertilizers, which often depending on the origin and the form of application, can cause environmental impacts and the development of the crop. One of the alternatives to replace or reduce the intensive use of agricultural fertilizers is the use of extracts of Macroalgae in plant nutrition. Macroalgae extracts can be of different genera and species, and are characterized by having in their composition substances that are extremely important for the development of plants such as: macro and micronutrients, amino acids and plant hormones. There are already several biostimulants manufactured with extracts of macroalgae being commercialized in Brazil, however most are imported, which ends up making the final cost of the product more expensive. However, Brazil has great potential for the production of macroalgae extracts. However, more studies are needed to define the species, the season and the method of application, so that the producer can use it safely and better achieve the productivity of the crops worked. Thus, the objective of this study was to evaluate the efficiency of the use of extracts of marine macroalgae in different doses and forms of application, in the cultivation of melon. The experiment was carried out in a greenhouse at the Federal Rural University of Semiárido-UFERSA. Initially, an Assay with 11 Treatments were carried out: T1: Control, T2: (Gracilaria Extract 0.1ml / Plant, 3 applications Fertigated) T3: (Gracilaria Extract 0.2 ml / Plant, 3 applications Fertigated) T4: (Gracilaria Extract 0.3ml / Plant, 3 applications Fertirrigated): T5: (Gracilaria Extract 0.5 ml / Plant, 3 applications Fertirrigated) T6: (Gracilaria Extract 0.1ml / Plant, 1st application Fertirrigated, 2 and 3rd sprayed application) T7: (Gracilaria Extract 0.2ml / Plant, 1st application Fertirrigated, 2nd and 3rd sprayed application) T8: (Gracilaria Extract 0.3ml / Plant, 1st application Fertirrigated, 2nd and 3rd sprayed application), T9: (Gracilaria Extract 0.5 ml / Plant, 1st application Fertirrigated, 2nd and 3rd application sprayed), T10: (Sea Crop® 0.1 ml / Plant, 3 applications sprayed) and T11: (Terra Mar® 0.1 ml / per plant, 3 spray applications). Subsequently, a second trial was performed using the doses of treatments that obtained the best averages in the 1st Trial. Therefore, the treatments of the 2nd test were: T1: Control, T2: (Hammer® 0.1 ml / Plant, 3 sprayed applications), T3: (Terra Mar®, 0.1 ml / Plant, 3 sprayed applications) T4 : Kappaphycus extract, 0.2 ml / plant, 3 spray applications) T5: Kappaphycus extract 0.3 ml / plant, 3 spray applications) T6: Gracilaria extract 0.2 ml / plant, 3 spray applications), T7: (Gracilaria Extract 0.3 ml / Plant, 3 applications Fertirrigated). With this work it can be concluded that For the melon type gaul, the extracts of macroalgae applied via fertigation at the dose of 0.2 ml / plant and the commercial biostimulant Terramar obtained better production averages than the control, compared to the type melon cantaloupe the treatment with macroalgae extract Gracilaria at a dose of 0.3 ml / sprayed plant provided better production averages compared to the control. In the two trials, there were no statistically significant differences among the treatments used macroalgae and the treatments that were used commercial biostimulants.

Keywords: Gracillaria sp., Cucumies melo L. Biostimulants, Nutrition, Melon, Fertigation, Spraying.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Prensa utilizada para obter o Extrato das Macroalgas.....	27
Figura 2: Altura das plantas (cm).....	34
Figura 3: Número de folhas por planta 60 dias após a semeadura.....	35
Figura 4: Sólidos solúveis totais (Brix% para os diferentes tratamentos estudados.....	36
Figura 5: Matéria Fresca da parte vegetativa obtidos para os diferentes tratamentos estudados.....	37
Figura 6: Matéria Seca da parte vegetativa para os diferentes tratamentos estudado...38	
Figura 7: Produtividade em gramas/planta para os diferentes tratamentos estudados..39	
Figura 8: Número médio de Frutos por planta do 2º Ensaio.....	40
Figura 9: Matéria seca da parte vegetativa das plantas de meloeiro para os diferentes tratamentos estudados no 2º ensaio.....	41
Figura 10: Produção de melão no 2º Ensaio em gramas/planta para os diferentes tratamentos.....	42
Figura 11: Firmeza de polpa (N) de frutos de melão para os diferentes tratamentos estudados.....	43
Figura 12: Sólidos Solúveis Totais (Brix %) de frutos de melão para os tratamentos estudados.....	44
Figura 13: Acidez Titulável de frutos de melão para os diferentes tratamentos estudados.....	45
Figura 14: Potencial Hidrogeniônico (pH) de frutos de melão para os diferentes tratamentos estudados.....	46
Figura 15: Relação SS/AT para os diferentes tratamentos estudados.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tratamentos do Pré-Ensaio.....	28
Tabela 2: Constituição dos tratamentos estudados, incluindo a dose, a quantidade, a forma de aplicações e as épocas em que foram aplicados.....	30
Tabela 3: Constituintes químicos do extrato de <i>Kappaphycus Alvarezii</i>	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%: Porcentagem

°C: Graus Celsius

g: Grama

NaOH: Hidróxido de Sódio

® : Marca Registrada

pH: Potencial Hidrogeniônico

kg: Quilograma

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE O MELÃO.....	15
2.1.1 Melão no Brasil.....	15
2.2 ASPECTOS BOTÂNICOS	16
2.2.1 Tipos de melões comercializados.....	17
2.3 FATORES CLIMÁTICOS	18
2.3.1 Temperatura.....	18
2.3.2 Luminosidade.....	19
2.4 RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO.....	19
2.4.1 Irrigação e Fertirrigação.....	20
2.5 EXTRATOS DE MACROALGAS.....	20
2.5.1 As Macroalgas.....	21
2.5.2 Classificação das Macroalgas.....	22
2.6 EXTRATOS DE MACROALGAS NA AGRICULTURA.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	26
3.2 PREPARO DO SOLO E ADUBAÇÃO.....	26
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E MANEJO DOS TRATAMENTOS DO PRÉ-ENSAIO.....	28
3.3.1 Plantio e tratos culturais do Pré-Ensaio.....	28
3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NO PRÉ-ENSAIO.....	29
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PRÉ-ENSAIO.....	29
3.6 TRATAMENTOS UTILIZADOS NO SEGUNDO ENSAIO.....	30
3.6.1 Delineamento experimental, plantio, condução do segundo ensaio e características avaliadas.....	31
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO SEGUNDO ENSAIO.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO PRÉ-ENSAIO.....	33
4.1.1 Altura de plantas.....	33

4.1.2 Número de folhas.....	34
4.1.3 Sólidos solúveis (Brix)	36
4.1.4 Matéria fresca e seca da parte vegetativa.....	37
4.1.5 Produção.....	38
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO SEGUNDO ENSAIO.....	39
4.2.1 Número de frutos/planta.....	39
4.2.2 Matéria Seca Vegetativa.....	41
4.2.3 Produção de Frutos gramas/planta.....	42
4.2.4 Firmeza de Polpa (N).....	43
4.2.5 Sólidos Solúveis Totais (Brix).....	44
4.2.6 Acidez Titulável.....	45
4.2.7 pH de Frutos de melão.....	46
4.2.8 Relação SS/AT.....	47
5. CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, sendo responsável por 5,7% do volume colhido (FAO, 2014). As espécies frutíferas apresentam amplo mercado nacional e internacional, e têm apresentado crescimento contínuo que implica grande potencial para o aumento de consumo de frutas.

As exportações brasileiras na safra de melão 2019/2020 tiveram aumento de 10% em comparação à safra 2018/2019, com volume exportado de mais de 227 mil toneladas da fruta, sendo os principais importadores a Holanda, Espanha e Reino Unido, com 40, 29 e 24%, respectivamente, do volume importado (COMEX, 2020).

Com total de 186,7 mil toneladas de melão exportados na safra 2019/2020, o estado do Rio Grande do Norte foi o principal contribuinte para o aumento das exportações de melão no Brasil. As exportações da fruta pelo Rio Grande do Norte tiveram aumento de 64,8% em comparação ao ano anterior, saindo de US\$ 70,9 milhões na safra 2018/2019 para US\$ 116,9 milhões na safra 2019/2020, sendo o principal contribuinte para o aumento das exportações das exportações no país (COMEX, 2020).

O melão apresenta produtividade bastante variável e, na maioria das vezes, é muito baixa quando levamos em consideração todo o potencial que essa cultura pode expressar (SILVA et al., 2014).

Para que o melão alcance seu potencial genético e produtivo, é necessário haver condições edafoclimáticas favoráveis e que o solo forneça todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento da cultura. Desta forma, os produtores estão cada vez mais utilizando fertilizantes que ajudem a suprir as deficiências nutricionais encontradas nas análises de solo (DAMASCENO et al., 2012).

No entanto, o uso exagerado de fertilizantes agrícolas convencionais pode, ao longo dos anos, causar problemas como salinização do solo por causa da aplicação de doses cada vez maiores para que as plantas consigam produzir mais, além da maioria desses adubos ser importada, o que encarece o custo de produção. Deste modo, os produtores têm cada vez mais buscado alternativas ecológicas que ajudem no complemento da adubação convencional e que minimizem os impactos ambientais (SOUSA et al., 2013).

Uma das alternativas ecologicamente corretas ao uso de fertilizantes e bioestimulantes é o emprego de extratos de algas marinhas que podem melhorar o desempenho das culturas.

Nas últimas décadas, a utilização de extratos de algas na agricultura vem aumentando significativamente. Foi observado que aproximadamente 15 milhões de toneladas métricas de algas marinhas colhidas anualmente são usadas como estimulantes na agricultura (RODRIGUES, 2011).

Os bioestimulantes são uma mistura de hormônios com compostos de natureza química diferente, tais como: sais minerais, vitaminas etc. Como afetam de alguma forma o desenvolvimento vegetal, são compostos amplamente utilizados na agricultura. Os extratos de macroalgas também podem ser considerados agentes antiestressantes, uma vez que afetam o sistema antioxidante (enzimático e não enzimático) das plantas, aumentando a tolerância do vegetal a condições ambientais adversas e melhorando a capacidade de recuperação após o estresse, o que pode potencialmente incrementar ou ao menos manter a produtividade das culturas, mesmo que em condições não ideais de cultivo (FLORÊNCIO et al., 2012).

Atualmente, diversos biostimulantes fabricados com extratos de macroalgas são utilizados por produtores brasileiros nos mais diferentes tipos de cultivos visando a melhorar a produtividade. No entanto, a maioria desses produtos utilizados na agricultura brasileira é importada, o que eleva o custo final de produção, contudo no Brasil existem espécies de macroalgas que podem ser utilizadas na agricultura, porém necessita-se de estudos que auxiliem os produtores na escolha da melhor dose, época e forma de aplicação dessas macroalgas nacionais (AGUIAR, 2018).

Já existem no mercado nacional empresas fabricando e comercializando fertilizantes que possuem em sua composição algas marinhas, contudo a maioria desses produtos são fabricados utilizando-se a parte sólida desses organismos; porém, outra opção seria a aplicação dos extratos dessas macroalgas, que, por serem líquidos, podem melhorar a absorção pelos vegetais e facilitar a aplicação (SIMÕES et al., 2019).

Alguns estudos realizados com extratos de macroalgas concluíram que a forma de aplicação (tratamento de semente, fundação, fertirrigação ou foliar), bem como a época e quantidade podem potencializar os resultados dos bioestimulantes utilizados na agricultura (GORGONIO, 2019).

Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da utilização de extratos de macroalgas marinhas em diferentes doses e formas de aplicação, no cultivo de melão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A CULTURA DO MELÃO

O meloeiro é uma espécie polimórfica e seu centro de diversidade genética ainda não foi precisamente elucidado. Existem algumas teorias que apontam o centro de origem do melão desde a África até o oeste da Ásia, sendo levado da Índia para todas as regiões do mundo. Desta forma, a região peninsular da Índia e o sudoeste da África podem ser o local de origem o gênero Cucumers. O que embasa essa teoria é a presença de tipos idênticos nessas regiões e em áreas adjacentes (ARAÚJO; CAMPOS, 2011).

Dessa forma, observa-se que as áreas especuladas como centro de origem do meloeiro possuem semelhanças com as encontradas nos polos agrícolas da região nordeste, pois são tropicais e com condições edafoclimáticas de regiões semiáridas. Isso justifica parte do sucesso do cultivo e, conseqüentemente, do agronegócio do melão na região nordeste do Brasil (LOPES et al., 1999).

2.1.1 Melão no Brasil

O cultivo de meloeiro no Brasil teve início por volta de 1960, sendo trazido pelos europeus. Antes disso, todo o melão consumido e comercializado no Brasil era proveniente da Espanha. Após a década de 1960, aumentou-se o cultivo de melão, principalmente no estado de São Paulo e posteriormente estendeu-se para as demais regiões, principalmente Norte e Nordeste (SOUSA et al., 2011).

O melão é produzido em praticamente todas as regiões do Brasil, sendo a região nordeste a que concentra a maior produção. Dentre os estados brasileiros, o Rio Grande do Norte destaca-se como o maior produtor e exportador de melão do Brasil: só em 2019, o estado exportou 186,7 mil toneladas de melão, gerando receita de US\$US\$ 116,9 milhões de Euros (SIMÕES et al., 2019).

2.2 Aspectos botânicos

O meloeiro é uma dicotiledônea perene na natureza, pertencente à família Cucurbitácea, gênero *Cucumis* e espécie *Cucumis melo* L. Seu hábito de crescimento é rasteiro, possui ramos laterais e pode atingir até 3 metros de comprimento. As raízes são fasciculadas, concentrando-se principalmente entre 20 e 40 centímetros de profundidade. O caule é herbáceo, de crescimento prostrado ou rasteiro, provido de nós com gemas. A partir das gemas, desenvolvem-se folha e novo caule, gavinha e ramificações. As folhas são de diversos tamanhos, podendo ser simples, ásperas, alternadas, providas de pelos, limbo orbicular, pentalobadas e reniforme. Das axilas das gemas saem caules secundários, que crescem horizontalmente pelo chão ou verticalmente quando tutorados; a partir dos caules secundários podem surgir caules terciários (CARVALHO, 2014).

As plantas de meloeiro podem ser andromonoicas, quando apresentam flores hermafroditas e masculinas na mesma planta, ou monoicas, quando apresentam flores femininas e masculinas na mesma planta. Geralmente as flores se desenvolvem em ramos curtos com origem nas axilas dos ramos primários e secundários. A floração, na maioria das cultivares utilizadas no Nordeste, ocorre em dois períodos: inicialmente, no período entre 18 e 22 dias após a germinação, surgem as primeiras flores masculinas, e subsequentemente, entre 8 e 10 dias após o surgimento das flores masculinas, começam a surgir as primeiras flores femininas, que possuem como característica o ovário bem desenvolvido (ARAGÃO, 2009).

A polinização do meloeiro é aberta, os principais agentes responsáveis pela polinização são as abelhas; uma boa polinização das flores é essencial para que se tenha boa produtividade, pois flores mal polinizadas formam frutos defeituosos e que podem ser abortados. Para se ter boa polinização, é necessário que uma única flor seja visitada entre 3 a 5 vezes, sendo de extrema importância que se tenha um número ideal de abelhas na área de cultivo, durante a polinização, deve-se evitar pulverizações que contenham produtos tóxicos e que repilam as abelhas, de preferência as aplicações de produtos fitossanitários devem ser realizadas sempre no final da tarde ou à noite, pois é o período em que as flores geralmente estão abertas e, consequentemente, a atividade das abelhas é mais intensa no período da manhã (SOUSA, 2009).

O fruto é uma baga carnuda (pepônio) e possui aspecto, forma, tamanho e cores variadas. Os frutos dos diversos grupos botânicos de melão variam quanto ao sabor (picante, doce, insípido), forma (oval, redondo, oblongo, comprido), coloração da casca (cinza, verde,

amarelo, creme, alaranjado e preto), intensidade do rentilhamento (superficial e fina ou saliente e intensa), comprimento e peso (0,6 kg a 2,5 kg), textura da casca (verrugosa, rendilhada, lisa), linhas de sutura na casca (presença ou ausência), aroma de polpa (inodoro, até intensamente almiscarado), coloração de polpa (salmão ou alaranjada, esverdeada ou clara) e tipo de polpa (dissolvente ou crocante) (NEITZKE, 2009).

2.2.1 Tipos de melões comercializados

Para facilitar a comunicação entre os diferentes agentes da cadeia do agronegócio do melão, comercialmente os melões são divididos em “tipos”. Os tipos mais comercializados no Brasil pertencem às variedades botânicas *cantaloupensis* (Gália, Charentais e Cantaloupe) e *inodorus* (Pele de Sapo, Amarelo e Honeydew) (MORAIS et al., 2009).

- Gália: são melões de origem israelense, reticulados e aromáticos. Esses frutos têm como características: forma arredondada, casca verde claro, tornando-se amarela na maturação, polpa branco-esverdeada ou branca, peso médio entre 0,7 kg e 1,3 kg e pouca reticulação (MELO, 2011).

- Charentais: São melões de origem francesa, aromáticos e bastante populares na Europa, com exceção da península ibérica. Nesse tipo, encontram-se melões com a casca lisa ou gomos rendilhados, verde acidatada, com suturas longitudinais leves de cor verde escura. A polpa é doce, firme e geralmente de cor salmão. O fruto é globular, às vezes achatado, com o peso variando entre 0,6 kg a 1,0 kg (PEREIRA, 2010).

- Cantaloupe: é o tipo mais produzido no mundo, tendo origem americana. Os frutos se caracterizam pela forma ligeiramente achatada, arredondada, casca de cor verde clara e com diferentes graus de rendilhamento; quando maduro, possui a polpa bastante aromática e de cor salmão. O peso do fruto pode variar entre 0,7 kg a 1,2 kg (MEDEIROS et al., 2011).

- Pele de Sapo: melão de origem espanhola, os frutos são de casca verde com manchas verde-escuro, possui a polpa branco-esverdeada. Geralmente apresentam frutos grandes (> 3,0 kg) e elípticos, entretanto recentemente começaram a surgir no mercado algumas cultivares de peso menor, com menos de 2,0 kg. O melão pele de sapo e o amarelo são os tipos comerciais mais apreciados na península ibérica, Espanha e Portugal (MEDEIROS et al., 2012).

- Amarelo: Por ser originário da Espanha, é também conhecido como melão espanhol. Este é o tipo mais cultivado para produção em campo, em virtude de ser mais rústico e possuir

ampla conservação pós-colheita. É caracterizado por frutos com polpa branco-creme, casca amarela e formato elíptico ou oval (TOMAZ et al., 2009).

– Honeydew: De origem americana, agrupa cultivares de frutos arredondados, ou ligeiramente elípticos, casca lisa branca esverdeada, tornando-se creme quando o fruto está maduro, polpa salmão ou verde claro, com alto teor de açúcares. O fruto tem peso em torno de 2 kg. São frutos com polpa mais firme e grossa, possuem alto potencial de produção e suportam mais tempo de armazenamento, sendo bastante apreciados no mercado americano (DURIGAN; SARGENTI, 1999).

2.3 FATORES CLIMÁTICOS

2.3.1 Temperatura

A produção e qualidade do melão são influenciadas significativamente pelos fatores climáticos, sendo a temperatura o que mais influencia no desenvolvimento da cultura. A temperatura é limitante da sementeira à pós-colheita do fruto, apresentando faixas ótimas nos diferentes estádios de desenvolvimento. A temperatura mais favorável para a germinação está situada entre 25 °C a 35°C, temperaturas baixas proporcionam decréscimo na porcentagem e na velocidade de germinação. Para o desenvolvimento vegetativo, temperatura acima de 40° C e abaixo de 12°C prejudica o desenvolvimento vegetal. As altas temperaturas promovem alta respiração e as baixas temperaturas paralisam o crescimento, ambas prejudicam o desenvolvimento normal da planta (DANTAS, 2013).

Em baixas temperaturas (15°C a 20°C), a ramificação do meloeiro é prejudicada, ocasionando plantas pouco desenvolvidas. Em relação à temperatura do solo, Bonetti et al. (2011) registraram a temperatura de 14°C como a condição mínima, e a de 40 °C como a máxima para o bom desenvolvimento radicular, sendo a temperatura de 34°C a ideal para o desenvolvimento das radículas. No processo de florescimento, a temperatura também exerce papel fundamental. As flores masculinas são estimuladas por temperaturas elevadas, acima de 35°C. Outros fatores ambientais – como água, luz e nutrientes (principalmente o nitrogênio) – também influenciam no desenvolvimento das flores masculinas. Por sua vez, as flores femininas são favorecidas pelas condições de baixa temperatura, suprimento adequado de nitrogênio, alta irradiação, fotoperíodo e umidade. Esses fatores promovem maior síntese de

carboidratos e influenciam os níveis de hormônios endógenos, como auxina, etileno e ácido giberélico (SOARES et al., 2015).

2.3.2 Luminosidade

Durante todo o ciclo, o meloeiro é muito exigente em luminosidade. Para o cultivo desta hortaliça, a duração e a intensidade luminosa são fatores decisivos a considerar na escolha da área. O encurtamento do período de iluminação ou a redução da intensidade luminosa exercem influência negativa no crescimento da planta, ocasionando redução da área foliar. Todos os fatores que afetam a fotossíntese também afetam a produção e a qualidade dos frutos do meloeiro. Os processos da fotossíntese (síntese de substâncias orgânicas mediante a fixação do gás carbônico do ar por meio da ação da radiação solar) e da transpiração (processo de perda de água da superfície da planta) são responsáveis pela produção e uso de água da planta e dependem das condições ambientais e características da planta (CAMPELO, 2014).

2.4 RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

A recomendação da dose de nitrogênio a ser aplicada na adubação geralmente é feita com base em resultados de experimentos que exprimem a resposta da planta a níveis de adubação. Por outro lado, para fósforo e potássio a recomendação é baseada nas informações que relacionam a resposta da planta a níveis de adubação em solos com teores diferentes do elemento em estudo, ou seja, calibração de análise de solo. Desta forma, para uma recomendação mais assertiva de fósforo e potássio é imprescindível a realização de uma análise de solo (SOUSA, 2010).

Levando-se em consideração uma produtividade média em torno de 30 t/ha, o meloeiro necessita na adubação de cerca de 80-120 kg/ha de N, 150-300 kg/ha de P_2O_5 e 150-200 kg/ha de K_2O (RIBEIRO et al., 2014). As doses de fósforo e potássio a serem aplicadas irão depender, principalmente, de seus teores no solo. O conhecimento da qualidade de água de irrigação, e dos valores de pH e de carbonato de cálcio do solo também são extremamente importantes (PAULA et al., 2011).

2.4.1 Irrigação e Fertirrigação

Visando à melhor eficiência no uso da água e à menor incidência de doenças foliares e plantas daninhas, a irrigação do meloeiro geralmente é feita por sistema de gotejamento. Além disso, o sistema garante maior economia de mão de obra e melhor eficiência na aplicação de fertilizantes, via fertirrigação. Para não causar a lixiviação de nutrientes e a redução da qualidade do fruto, a maioria dos produtores evita o uso excessivo da água de irrigação (GURGEL et al., 2010).

Para se determinar a disponibilidade de nutrientes no solo para a planta, durante a fertirrigação é considerado o volume de solo molhado (bulbo úmido) e explorado pelo sistema radicular. Parte da adubação química é aplicada na fundação e o restante é aplicado via fertirrigação, ao passo que a adubação orgânica é aplicada toda em fundação. Visando a atingir máxima eficiência, a fertirrigação é realizada com parcelamento das aplicações de fertilizantes, onde alguns fatores como CTC (capacidade de troca de cátions) do solo, e os teores dos diferentes nutrientes presentes no solo são levados em consideração (SUASSUNA, 2011).

Os principais fatores utilizados na determinação da quantidade de fertilizantes a ser aplicados via fertirrigação são: a) quantidade de nutrientes fornecida pelo solo; b) limite de segurança para o nutriente no solo ou a concentração crítica do nutriente no solo, que deve corresponder ao nível considerado de médio a alto para aquele nutriente e que proporcione relação iônica equilibrada e adequada; c) exigências nutricionais do meloeiro, para determinado rendimento, em cada estágio fenológico; d) o fator de correção ou fator de eficiência; e) o método de irrigação; f) profundidade do sistema radicular e fração do solo ocupada pelas raízes onde ocorre a absorção dos nutrientes; g) o suprimento de água e h) a quantidade de nutriente fornecida pela água de irrigação (MAIA, 2013).

2.5 EXTRATOS DE MACROALGAS

As macroalgas formam um dos grupos de organismos fotossintetizantes com maior diversidade, com mais de 32 mil espécies conhecidas, das quais mais de 643 são relatadas como habitantes na costa brasileira, representando o recurso natural estratégico para os mais variados setores que podem utilizar esses organismos (GUIMARÃES et al., 2015).

Os extratos de macroalgas possuem em sua composição nutrientes e aminoácidos que

são essenciais para o desenvolvimento vegetal, isso faz com que muitos produtores utilizem esses extratos com o propósito de aumentar a produção e reduzir a dependência de insumos químicos (DAPPER et al., 2014).

Vários autores relataram que a aplicação de extratos de algas marinhas foi determinante para aumentar o vigor e a germinação de plântulas de diversas espécies. A porcentagem de germinação de sementes de *Vigna radiata* (uma leguminosa utilizada devido ao seu valor nutricional e medicinal) aumentou após a utilização de produtos à base de extratos das algas (*Turbinaria conoides*, *Sargassum plagiophyllum*, *Caulerpa scalpelliformis*, *Dictyota dichotoma* e *Padina tetrastromatica*). As sementes tratadas com as algas marinhas apresentaram 80 a 100% de germinação, ao passo que apenas 70% das sementes que não foram tratadas germinaram. De modo geral, as doses mais eficientes variaram de 0,3 a 0,5% (MOUAD, 2012).

Silva et al. (2012) avaliaram a eficiência do uso do extrato da alga Acadian[®] (*A. nodosum*) no desenvolvimento inicial de mudas de couve (*Brassica oleracea* L.), observando melhores resultados com a aplicação de 3,80 mL L⁻¹.

Almeida et al. (2014), avaliando o crescimento inicial e produção de mudas de e as doses de algas marinhas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de porta-enxertos de Aceroleira (*Malpighia emarginata*) inoculada com o fungo *Glomus fasciculatum*, verificaram que o uso de algas marinhas na dose de 6,0 mL L⁻¹ do extrato, aliado à associação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus fasciculatum*, proporcionou aumento na produtividade no viveiro e menor tempo de produção de porta-enxerto de aceroleira.

Em pesquisa realizada por Simões et al. (2019), com o objetivo de avaliar o efeito de doses de cálcio proveniente das algas marinhas *lithothamnium* na produção de frutos da mangueira Palmer, os autores concluíram que a utilização de *lithothamnium* provocou aumento de 48,72% no número de frutos e de 42,26% na produção por planta, quando comparado com a adubação convencional realizada na propriedade.

Guimarães et al. (2015), trabalhando com o produto comercial Root[®] na produção de mudas de mamoeiro, concluíram que o uso do bioestimulante favoreceu o crescimento e desenvolvimento das mudas, com melhores resultados obtidos com doses variando de 3 a 6 mL L⁻¹.

2.5.1 As Macroalgas

As algas marinhas podem ser uni ou multicelulares, procariontes ou eucariontes, são compostas por clorofila, pigmentos acessórios e um talo não diferenciando em raiz, caule e folhas, não vascular e capazes de sintetizar as substâncias orgânicas necessárias ao seu metabolismo ótimo. São consideradas plantas fotossintéticas e, apesar de possuírem clorofila em sua composição, isso não implica necessariamente que são de cor verde, pois possuem outros pigmentos que proporcionam colorações variadas (DAPPER et al., 2014).

As algas são aquáticas, terrestres ou até mesmo podem viver associadas com outros organismos. No entanto, as formas mais comuns são as aquáticas, podendo ser encontradas em lagos, mangue, mares e rios. Nesses ambientes, podem fazer parte do plâncton (organismos que vivem em suspensão na coluna de água com pouca ou nenhuma capacidade de locomoção) ou dos bentos (organismos que vivem fixados a um substrato) (SILVA et al., 2016).

As macroalgas são algas macroscópicas, ou seja, organismos multicelulares encontrados em ambientes aquáticos marinhos e continentais, podendo ser vistos a olho nu; as macroalgas podem ser constituídas por várias células agregadas, que formam estruturas consideradas tecidos simples, ou podem ser organismos simples de corpo chamado acelular (PEREIRA, 2010).

Formadas por talos pluricelulares, as macroalgas podem ser agrupadas em três grupos principais: Phaeophyta (algas pardas), Chlorophyta (algas verdes) e Rhodophyta (algas vermelhas). Esta divisão está baseada nas diferenças existentes na coloração dos talos devido à presença de pigmentos que auxiliam na captação da luz para fotossíntese, como ficobilinas, clorofila e xantofilas. Podem apresentar amplo intervalo de tamanho e formas diferentes de talo (CUNHA, 2010).

2.5.2 Classificação das Macroalgas

Algas Verdes

As clorófitas ou clorófitas constituem um dos mais importantes componentes do fitoplâncton. A maior parte do oxigênio disponível no planeta é produzida por essas macroalgas no processo de fotossíntese. Apenas 10% são marinhas e são encontradas em diversos habitats. Além de habitarem ambientes aquáticos, podem ser encontradas em troncos de árvores, no solo e em associação com protozoários de água doce, fungos, esponjas e celenterados (MELO, 2010).

Os pigmentos encontrados nas algas verdes são muito semelhantes aos encontrados nas plantas vasculares e nas briófitas, estando presentes as clorofilas “a” e “b” e grande variedade e quantidade de carotenoides, destacando-se a xantofila. As algas marinhas, assim como as plantas terrestres, acumulam amido no interior de suas células como produto de reserva. A celulose é o principal constituinte da parede celular, no entanto em alguns gêneros podem ocorrer polímeros de manose ou polímeros de xilose. Além disso, em alguns gêneros, pode ocorrer depósito de carbonato de cálcio na parede celular (ALENCAR, 2011).

Algas Pardas

As feofíceas ou feófitas são predominantemente marinhas e são pluricelulares. Vivem flutuando, formando imensas florestas submersas ou fixadas em um substrato. Em algas claras, é possível encontrá-las em profundidades de até 220 metros. As feofíceas podem atingir mais de 25 metros de forma geral são de grande porte. As grandes algas pardas marinhas são chamadas de kelps (CABRAL, 2016).

Possuem os pigmentos clorofila “a” e “c” associados a carotenoides, principalmente a fucoxantina, responsável pela cor castanha. Acumulam polissacarídeos e óleos como substâncias de reserva. A parede celular é constituída mais internamente pelos polissacarídeos, ácido algínico e fucoídina, e mais externamente por celulose. O ácido algínico pode estar associado a íons de magnésio, cálcio e ferro, formando os alginatos (ARAÚJO, 2012).

Algas vermelhas

As rodofíceas ou rodófitas são predominantemente pluricelulares, existindo poucos gêneros unicelulares, podem estar em regiões polares, entretanto são encontradas predominantemente em águas quentes e tropicais. Em águas transparentes, são encontradas em profundidades de até 260 metros. Existem poucas espécies destas algas em água doce, sendo a maioria marinha. Por necessitarem do movimento das marés para as trocas gasosas estas algas marinhas são bentônicas (MALLMANN & JAHNO, 2015).

O pigmento ficoeritrina é o que confere a essas algas a coloração vermelha. Acumulam amido como material de reserva e possuem também clorofilas “a” e “d” e diversos carotenoides. A parede celular é formada por duas partes uma externa e uma interna. A parte mais externa é mucilagínosa, constituída por polímeros de galactanas, como carragenana e o agar. Algumas espécies apresentam disposição de carbonato de cálcio na parede, conferindo a

grande rigidez do talo. Por sua vez, a parte mais interna é rígida, sendo constituída por microfibrilas de celulose (MACHADO, 2010).

2.6 EXTRATOS DE MACROALGAS NA AGRICULTURA

Muitas espécies de macroalgas marinhas são utilizadas há muitos anos na agricultura como fertilizantes naturais e bioestimulantes. Diversos compostos extraídos de macroalgas que apresentam atividades protetoras de plantas pertencem à classe dos polissacarídeos, importantes porque apresentam enorme variação estrutural, podendo conter grupamentos sulfatos e raros carboidratos. Os benefícios de crescimento, saúde e rendimento das culturas agrícolas com uso de algas marinhas foram atribuídos inicialmente ao fornecimento de nutrientes essenciais, melhoria da textura do solo e à capacidade de retenção de água (KOYAMA et al., 2012).

As macroalgas podem aumentar a absorção e transportes de nutrientes minerais através da membrana celular, agindo como quelantes, além de outras funções, tais como: precursores de hormônios vegetais endógenos, maior resistência ao estresse hídrico e da alta temperatura, componente das proteínas, redutores de gasto de energia para a síntese de proteínas e maior resistência ao ataque de patógenos e pragas (SILVA et al., 2012).

De modo geral, a matriz orgânica dos extratos de macroalgas é caracteristicamente complexa, sendo composta de macro e micronutrientes, oligossacarídeos, aminoácidos e hormônios vegetais. Geralmente os extratos são constituídos por citocininas, auxinas, ácido abscísico, giberelinas, betaínas e alginato. Além disso, possuem compostos não identificados que possuem atividade similar àquela de alguns hormônios vegetais, podendo estimular o desenvolvimento e produção das plantas (FERRAZZA; SIMONETTI, 2010).

Geralmente, os produtos derivados de macroalgas são produzidos principalmente de espécies que habitam águas salgadas. Dentre as espécies de algas marinhas comumente utilizadas, se destacam *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis. Em virtude de suas propriedades que incluem desde promoção do crescimento vegetal ao uso na alimentação humana e animal, essa espécie vem sendo bastante estudada. É uma alga marrom encontrada nos mares árticos e nas costas rochosas do oceano Atlântico no Canadá e no norte da Europa, onde a temperatura da água não ultrapassa 27 °C (CECATO, 2013).

No entanto, a composição (quantidade e tipos de compostos) destes produtos pode ser

alterada em função da espécie de alga utilizada para a confecção do extrato, bem como o método de extração, época de coleta e adição de outros compostos, principalmente de macro e micronutrientes (LIMBERGER; GHELLER, 2012).

Mesmo possuindo compostos bioativos, as respostas das plantas podem variar, pois dependem tanto do método de aplicação (fertirrigação, tratamento de sementes, ou pulverização foliar) quanto das frequências de aplicação e das dosagens, variando também com a espécie de planta e cultivar selecionada, localização geográfica do cultivo, estação do ano, dentre outros fatores (VASCONCELOS, 2015).

Em estudo realizado por Limberger; Gheller (2012), avaliando os prováveis efeitos da aplicação foliar de extrato de algas, do ácido glutâmico e de nutrientes foliares, no desenvolvimento, na produtividade e no número de folhas produzidas na cultura da alface, constatou-se que o número de folhas da alface aumentou quando se realizou aplicação dos extratos de algas de modo foliar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em duas etapas, inicialmente realizou-se um Pré-ensaio no período entre julho a setembro de 2018, objetivando determinar quais tratamentos obteriam os melhores resultados para serem utilizados no experimento seguinte, considerando que existiriam diversas opções. Posteriormente, foi realizado o experimento definitivo no período de agosto a outubro de 2019, em casa de vegetação na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Campus Oeste, localizado nas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m.

O clima local é classificado como quente e seco segundo a classificação de Koeppen. Possui precipitações média anual 670 mm, temperatura média anual do ar > 18 °C (28 °C) e umidade relativa do ar média anual de aproximadamente 65% (ALVAREZ et al., 2013).

O solo utilizado foi coletado em uma fazenda localizada na zona rural do município de Upanema/RN, em virtude de ser um dos polos produtores de melão do estado do Rio Grande do Norte. O solo utilizado apresenta as seguintes características:

N: 0,84g/kg, pH(água): 7,40, Matéria Orgânica total: 6,90 g/Kg, P: 2,2mg/dm³ K⁺: 454,9 mg/dm³, Na⁺: 17,2 mg/dm³, Ca⁺: 8,00 cmolc/dm³, Mg²⁺: 3,00 cmolc/dm³ Al³⁺: 0,0 (H+Al):0,0 cmolc/dm³, SB:12,24 cmolc/dm³, CTC: 12,24 cmolc/dm³, V100%, Cu: 0,57 mg/dm³, Fe: 1,83 mg/dm³, Mn: 39,95 mg/dm³, Zn: 1,24 mg/dm³, Areia Total: 0,57 (kg/kg), Silte: 0,14 (kg/kg) Argila: 0,29 (kg/kg).

3.2 PREPARO DO SOLO E ADUBAÇÃO

De acordo com a análise de solo e seguindo as recomendações do livro “Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: segunda aproximação”. Foram adicionados na fundação 50 gramas/Planta de MAP, visando a corrigir possíveis deficiências de fósforo. Já para a correção do Enxofre, Nitrogênio e Potássio, foram feitas aplicações via fertirrigação de 3 gramas/planta de nitrato de potássio, 6 gramas/planta de sulfato de amônio, que foram divididos em três aplicações, com intervalo de 10 dias, sendo a primeira aplicação

realizada aos 20 dias após a germinação. Também foram realizadas três aplicações de 1 ml/planta de fertilizante foliar com os seguintes nutrientes e concentrações: Enxofre: 94,9 g/L, Boro: 14,60 g/L, Cobre: 7,30 g/L, manganês: 116,8 g/L e Zinco: 43,80 g/L.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E MANEJO DOS TRATAMENTOS DO PRÉ-ENSAIO

No Pré-ensaio, foram usados extratos da macroalga marinha do gênero *Gracilaria birdiae*, além de dois fertilizantes comerciais (Bioestimulante Terra Mar e o Bioestimulante Sea Power), que são usados na região de Mossoró por produtores de melão. As Macroalgas foram obtidas no mar do município de Touros/RN e os extratos foram feitos com o auxílio de uma prensa (Figura 1).



Figura 1: Prensa utilizada para obter o Extrato das Macroalgas.

Para os produtos comerciais, foram realizadas conforme recomendação do fabricante, em 3 aplicações aos 10, 20 e 30 dias após a sementeira (por aplicação: 1000 mL/ha, assumido 10000 plantas/ha), sendo os demais tratamentos determinados pela diferenciação quanto à dose aplicada e forma de aplicação (fertirrigação e foliar). Desta forma, os tratamentos do Pré-ensaio ficaram com apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos do Pré-Ensaio.

TRATAMENTOS (dose por planta por aplicação)	
T1	Testemunha
T2	Extrato de Gracilaria – 0,1 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação)
T3	Extrato de Gracilaria - 0,2 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação)
T4	Extrato de Gracilaria - 0,3 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação)
T5	Extrato de Gracilaria - 0,5 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação)
T6	Extrato de Gracilaria - 0,1 mL/planta (1° Aplicação via Fert e 2° e 3° Aplicação Foliar)
T7	Extrato de Gracilaria - 0,2 mL/planta (1° Aplicação via Fert e 2° e 3° Aplicação Foliar)
T8	Extrato de Gracilaria - 0,3 mL/planta (1° Aplicação via Fert e 2° e 3° Aplicação Foliar)
T9	Extrato de Gracilaria - 0,5 mL/planta (1° Aplicação via Fert e 2° e 3° Aplicação Foliar)
T10	Sea Power* - 0,1 mL/planta (3 Aplicações foliares)
T11	Terramar* - 0,1 mL/planta (3 Aplicações foliares)
* Bioestimulantes comerciais. As aplicações foram realizadas aos 10,20 e 30 dias após a sementeira	

O delineamento experimental adotado no Pré Ensaio foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, sendo cada parcela experimental constituída por uma coluna de solo de 0,40 m de altura e diâmetro de 0,19 m.

Na condução do experimento, foi utilizada água de abastecimento da UFERSA proveniente de poço profundo, apresentando as seguintes características: pH em H₂O = 7,5; CE = 0,55 dS m⁻¹ ; K = 0,25 mmol_c L⁻¹; Na = 2,0 mmol_c L⁻¹, Ca = 2,5 mmol_c L⁻¹, Mg = 1,0 mmol_c L⁻¹; Cl = 2,4 mmol_c L⁻¹; CO₃ = 0,7 mmol_c L⁻¹; HCO₃ = 3,0 mmol_c L⁻¹e RAS = 4,6 (mmol L⁻¹)^{0,5}.

3.3.1 Plantio e tratos culturais do Pré-Ensaio

O plantio foi realizado por sementeira direta, utilizando-se o melão tipo Gália, variedade McLaren, escolhida em virtude de no ano de 2018 ser uma das mais cultivadas por produtores de melão gália da região. Foram colocadas três sementes por vaso e a germinação ocorreu 5 dias após; o desbaste foi realizado 5 dias após a germinação, deixando-se apenas uma planta por vaso. A quantidade de água e a frequência de irrigação foram determinadas utilizando-se tensiômetros colocados em uma repetição dos tratamentos.

As plantas foram tutoradas verticalmente com auxílio de espaldeiras distribuídas ao longo da linha de plantio, amarrando-as à haste principal com barbantes que ajudaram na

condução e sustentação das plantas. A polinização foi realizada manualmente, a partir dos 30 até 40 DAS, quando apareceram as primeiras flores femininas, esfregando-se a flor masculina nas flores femininas e hermafroditas. Os frutos foram acomodados em redes de nylon e amarradas aos fios de arame da espaldeira.

3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NO PRÉ-ENSAIO

As plantas foram avaliadas aos 60 dias após a semeadura, analisando as seguintes variáveis:

Altura de Plantas (cm): Mensurada utilizando uma trena graduada em cm, medindo-se a superfície do solo até o ápice do ramo principal.

Número de Folhas: Determinado pela contagem manualmente todas as folhas das plantas.

Massa fresca da parte vegetativa: Foi obtida aos após a colheita dos frutos aos 60 dias após a semeadura pesando-se as plantas com o auxílio de uma balança de precisão (0,1 g).

Massa seca da parte vegetativa: As plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada com temperatura regulada para 65 °C (± 1 °C) até atingir peso constante, utilizando uma balança de precisão (0,01 g). Os resultados foram expressos em g/planta.

Produção: Os frutos foram colhidos quando apresentaram o ponto de maturação comercial, sendo contados e pesados individualmente utilizando uma balança com precisão de 0,1 g

Sólidos solúveis totais (BRIX): determinados no suco, proveniente da região central do fruto, com auxílio de um refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd., Japan), com correção automática de temperatura e escala variando de 0 até 32%. As amostras resultaram da retirada de uma alíquota proveniente da mistura da polpa homogeneizada em liquidificador, sendo os resultados expressos em porcentagem (%).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PRÉ-ENSAIO

Com o auxílio do *software* estatístico SAS, foram feitos os seguintes contrastes: **Contraste 1:** (Testemunha versus cada um dos tratamentos), **Contraste 2:** (Macroalgas aplicadas via Fertirrigação versus Macroalgas aplicadas foliares) e **Contraste 3:** (Tratamentos com Macroalgas Gracilaria versus cada um dos biostimulantes comerciais). Para a comparação das médias, foi utilizado o teste t de student a 5% de probabilidade.

3.6 TRATAMENTOS UTILIZADOS NO SEGUNDO ENSAIO

O experimento definitivo foi realizado utilizando-se as dosagens dos tratamentos que apresentaram os melhores resultados no Pré-Ensaio, incluindo outros tratamentos, que estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Constituição dos tratamentos estudados, incluindo a dose, a quantidade, a forma de aplicações e as épocas em que foram aplicados.

Tratamentos (Dose por aplicação, modo de aplicação e época de aplicação)	
T1	Testemunha
T2	Martelo* - 0,1 mL/planta (3 aplicações via Pulverização, aos 10, 20 e 30 DAS)
T3	Terra Mar* - 0,1 mL/planta (3 aplicações via Pulverização aos 10, 20 e 30 DAS)
T4	Extrato de kappaphycus - 0,2 mL/planta (3 aplicações via Pulverização aos 10, 20 e 30 DAS)
T5	Extrato de kappaphycus - 0,2 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação aos 10, 20 e 30 DAS)
T6	Extrato de Gracilaria - 0,2 mL/planta (3 aplicações via Pulverização aos 10, 20 e 30 DAS)
T7	Extrato de Gracilaria - 0,2 mL/planta (3 aplicações via Fertirrigação aos 10, 20 e 30 DAS)

* Bioestimulantes comerciais

DAS: Dias Após a Semeadura

A composição do extrato da *Kappaphycus alvarezii* está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Constituintes químicos do extrato de *Kappaphycus alvarezii*.

Constituintes da seiva	Valores
Nitrogênio (%)	0,45 -- 0,70
Fósforo (%)	0,007 -- 0,01
Potássio (%)	1,60 -- 2,10
Matéria Orgânica (%)	1,05 -- 1,40
Sódio (%)	0,45 -- 0,70
Cálcio (%)	0,04 -- 0,06
Magnésio (%)	0,06 -- 0,07
Manganês (ppm)	6 – 9
Ferro (ppm)	100 – 160
Cobre (ppm)	7 – 11

Zinco(ppm)	19 – 25
Cobalto (ppm)	2 – 5
Molibdênio (ppm)	2
Sulfato (%)	1,06 -- 1,20
Cloreto (%)	2,36 -- 2,70
IAA (ppm)	25,14
Cinetina (ppm)	8,5
Zeatina (ppm)	20,1
Giberelinas (ppm)	27,11

Fonte: ZODAPE (2009).

3.6.1 Delineamento experimental, plantio, condução do segundo ensaio e características avaliadas

O delineamento experimental, modo de plantio, quantidade de adubação, quantidade e frequência de adubação, manejo de pragas e condução do experimento definitivo foram iguais ao pré-ensaio, tendo apenas as diferenças quanto ao tipo de melão utilizado, pois foi usado o melão tipo Cantaloupe Variedade Ranger e a polinização, que foi realizada utilizando-se uma colmeia de abelhas do tipo Jandaíra (*Melipona subnitida*); foram usadas duas colunas de solo por parcela experimental, com uma planta em cada.

Após a Colheita, os seguintes parâmetros foram avaliados:

Massa fresca da parte vegetativa: Foi obtida após a colheita, pesando-se duas plantas com o auxílio de uma balança digital de resolução 0,01 g

Massa seca da parte vegetativa: As plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada com temperatura regulada para 65 °C (± 1 °C) até atingir massa constante em balança com precisão de 0,01 g, e os resultados foram expressos em g/planta.

Número de frutos: foi obtido pela contagem dos frutos nas plantas de cada parcela e depois convertendo na média por planta.

Produção comercial: Foi obtida pesando-se os frutos comerciais com o auxílio de uma balança, expressando em gramas por planta.

Firmeza da polpa (FIRM): realizada por meio da leitura da resistência exercida por um penetrômetro com *plugger* de ponta cônica de 8 mm de diâmetro, sendo os resultados expressos em Newton (N);

Sólidos solúveis Totais (BRIX): determinados no suco, proveniente da região central do fruto, com auxílio de um refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd., Japan), com correção automática de temperatura e escala variando de 0 até 32%. As amostras resultaram da retirada de uma alíquota proveniente da mistura da polpa homogeneizada em liquidificador, sendo os resultados expressos em porcentagem (%).

Potencial hidrogeniônico – pH: determinado no suco, utilizando-se de um potenciômetro digital (AOAC, 1992).

Acidez titulável: determinada por titulação de uma alíquota de 10 g de suco, em duplicata, à qual foram adicionados 40 ml de água destilada. Em seguida, realizou-se a titulação com solução de NaOH a 0,02 N, sendo o ponto final da titulação determinado com o auxílio do potenciômetro digital até atingir pH de 8,1. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido málico, segundo metodologia IAL (2005).

Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT): foi obtida dividindo-se os valores médios do teor de sólidos solúveis pelas médias da acidez titulável.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO SEGUNDO ENSAIO

Com o auxílio do *software* estatístico SAS, foram feitos os seguintes contrastes: Contraste 1: (Testemunha versus cada um dos tratamentos), Contraste 2: (Macroalgas aplicadas via Fertirrigação versus Macroalgas aplicadas foliares) e Contraste 3: (Macroalgas versus cada um dos biostimulantes comerciais). Para a comparação das médias, foi utilizado o teste t de student a 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS DO PRÉ-ENSAIO

4.1.1 Altura de Plantas (cm)

Houve diferença estatística significativa quando foram contrastados os tratamentos que receberam as 3 aplicações do extrato *Gracilaria* via fertirrigação com os tratamentos que receberam a primeira aplicação via fertirrigação e a segunda e a terceira aplicação pulverizadas. Por outro lado, não houve diferenças estatísticas significativa para a variável altura de plantas quando se contrastou o tratamento testemunha com os demais tratamentos, além de não ter havido diferença significativa nos contrastes em que foram usados tratamentos com macroalgas versus os tratamentos onde foram utilizados bioestimulantes comerciais (Figura 2).

Percebe-se que, independentemente da dose aplicada, os tratamentos T2, T3, T4 e T5 foram superiores aos tratamentos T6, T7, T8, e T9, evidenciando que os tratamentos nos quais foram aplicados os extratos de algas marinhas apenas via fertirrigação tiveram melhores médias do que os tratamentos que tiveram as duas últimas aplicações foliares.

De acordo com Nachtigall; Nava (2010), a adubação foliar é um complemento para a adubação de solo, não podendo substituí-la; alguns autores concluíram em seus estudos que a adubação foliar proporcionou aumento significativo em comparação à testemunha, no entanto não foi capaz de substituir a adubação via solo.

Em estudo realizado por Deuner et al. (2008) com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação foliar com nitrogênio sobre o acúmulo de proteínas e parâmetros de crescimento de plantas jovens de milho, em comparação com a aplicação de ureia aplicada via solo, os autores concluíram que a aplicação de nitrogênio via foliar pode ser uma maneira eficiente para complementar o que é absorvido pelas raízes, no entanto, não deve ser utilizada como única forma de fornecimento de nitrogênio às plantas, devendo-se atentar para a concentração a ser utilizada, tendo em vista que pode ocorrer fitotoxicidade.

Almeida et al. (2000), avaliando o efeito da aplicação foliar de nitrogênio na cultura de feijão "de inverno" e as possíveis interações dessa prática com a adubação nitrogenada em cobertura, via solo, adequando a melhor concentração de calda ao horário de aplicação,

perceberam que a adubação nitrogenada em cobertura aumentou a produtividade, o mesmo não ocorrendo com a adubação foliar.

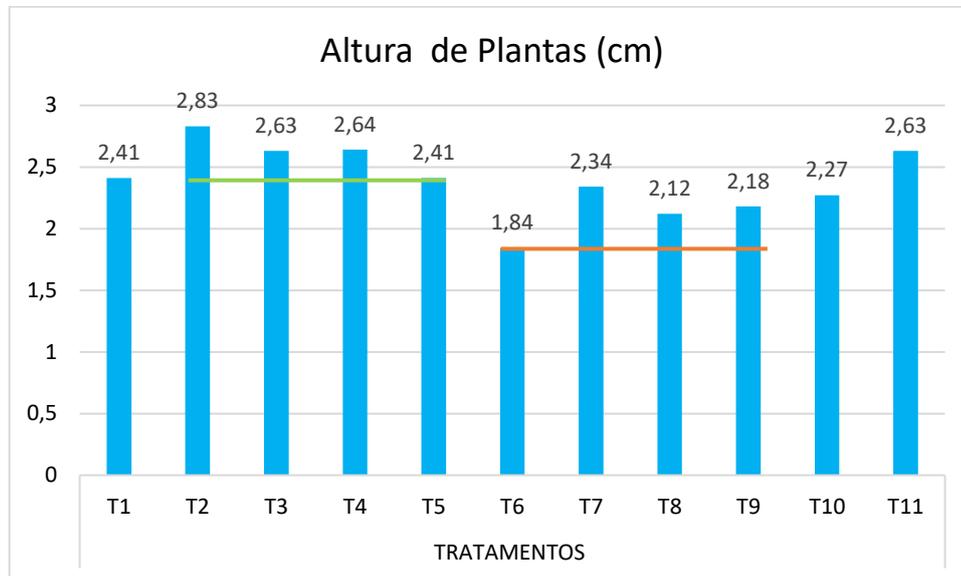


Figura 2: Altura de plantas de meloeiro em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de algas (T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1° aplicação Fertirrigado, 2 e 3° aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1° aplicação Fertirrigado, 2 e 3° aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1° aplicação Fertirrigado, 2 e 3° aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1° aplicação Fertirrigado, 2 e 3° aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

4.1.2 Número de folhas

Com relação à variável número de folhas, verifica-se que não houve diferenças significativas quando se contrastou a testemunha com os demais tratamentos. Também não houve diferenças estatísticas significativas quando o contraste foi entre os bioestimulantes comerciais com os tratamentos nos quais foram usadas macroalgas Gracilaria (Figura 3).

No entanto, observou-se diferença significativa quando se comparou os tratamentos nos quais foram utilizados a macroalga Gracilaria via fertirrigação com os tratamentos em que a segunda e a terceira aplicação da macroalga foram realizadas de forma foliar. Percebe-se que, independentemente da dose aplicada, os tratamentos T2, T3, T4 e T5 apresentaram médias superiores às obtidas nos tratamentos T6, T7, T8 e T9. Estes resultados evidenciam que, para a variável número de folhas a aplicação de algas marinhas via fertirrigação proporcionou resultados superiores às aplicações foliares. Analisando isoladamente os

tratamentos, pode-se perceber que apesar de não ter havido diferença significativa entre a maioria dos tratamentos, os melhores resultados foram obtidos quando foram usados os tratamentos T11 e T3.

Esses resultados mostram que o fertilizante comercial Terra Mar proporcionou a maior emissão foliar, o que pode ser explicado em virtude de o fertilizante comercial possuir nutrientes e aminoácidos que proporcionam melhor desenvolvimento dos vegetais. Além disso, como o fertilizante já é utilizado pelos produtores de melão da região, já se sabe qual a dose, o momento e a forma de aplicação que potencializa os resultados do produto.

Analisando isoladamente os tratamentos, verifica-se que para a variável número de folhas, apesar de não ter havido diferença estatística significativa entre a maioria dos tratamentos, os melhores resultados foram obtidos quando se utilizou os seguintes tratamentos: T11 (Bioestimulante Terramar* 0,1 ml/planta, 3 aplicações foliares) e T3 (Extrato de Gracilaria - 0,2 ml/Planta em 3 aplicações via fertirrigação).

O tratamento em que se aplicou o fertilizante comercial Terra Mar proporcionou a maior melhor média de número de folhas, o que pode ser explicado em virtude do fertilizante comercial possuir nutrientes e aminoácidos que proporcionam melhor desenvolvimento dos vegetais. Além disto, como o fertilizante é usado pelos produtores de melão da região, já se sabe qual a dose, o momento e a forma de aplicação que potencializam os resultados do produto.

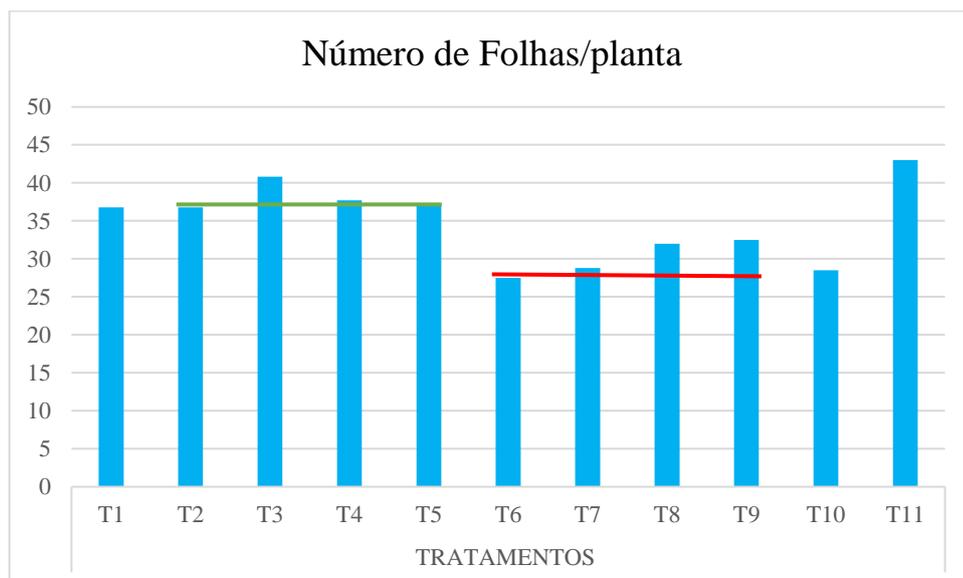


Figura 3. Número de folhas de meloeiro em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de algas (T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1° aplicação Fertirrigado, 2 e 3° aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1° aplicação

Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

4.1.3 Sólidos solúveis (°Brix)

Com relação aos sólidos solúveis, verifica-se que não houve diferenças significativas entre nenhum dos contrastes aplicados, no entanto, pode-se observar que os tratamentos T4 e T6 proporcionaram os maiores valores. Percebe-se também que todos os tratamentos apresentaram valores de sólidos solúveis totais acima do recomendado para a comercialização dos frutos de melão do tipo gália.

Resultado semelhante ao desse estudo foi encontrado por Gorgonio, (2019), que, avaliando a utilização de bioestimulantes fabricados com bioestimulantes comercial COMMAX (Lithothamnium) na produção e pós-colheita de frutos de meloeiro, concluiu que não houve diferenças estatísticas significativas na porcentagem de sólidos solúveis totais. (Figura 4).

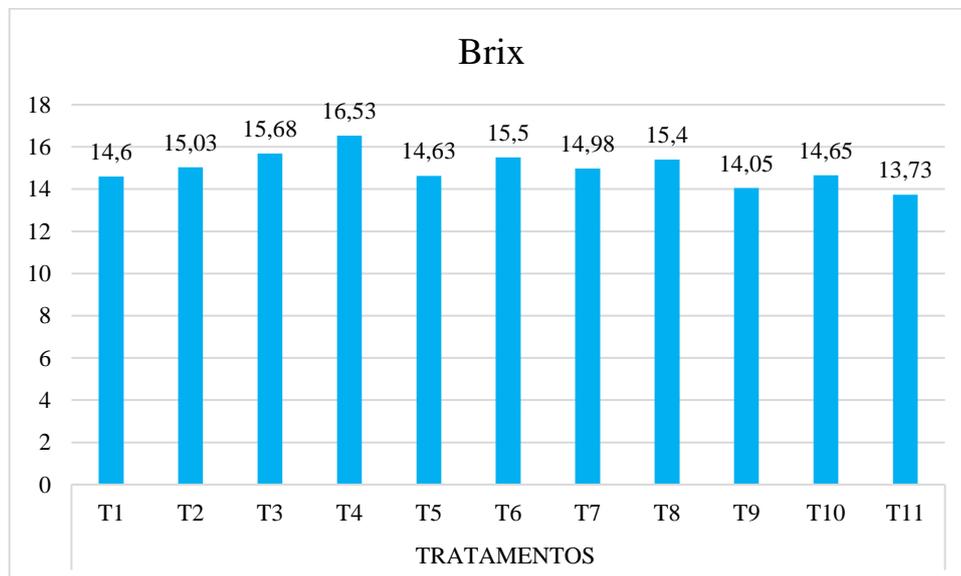


Figura 4: teor de sólidos solúveis em frutos de meloeiro em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de algas (T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

4.1.4 Matéria fresca e seca da parte vegetativa

Analisando as Figuras 5 e 6, percebe-se que para as duas variáveis estudadas o tratamento 3 apresentou média superior à testemunha, comprovando a eficiência do extrato de macroalgas fertirrigado.

Também houve diferença significativa quando se contrastou os tratamentos que foram utilizados as macroalgas só em aplicações via fertirrigação: T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e T9, mais uma ficando comprovada a eficiência da aplicação de macroalgas gracilaria via fertirrigação para o melão tipo gália.

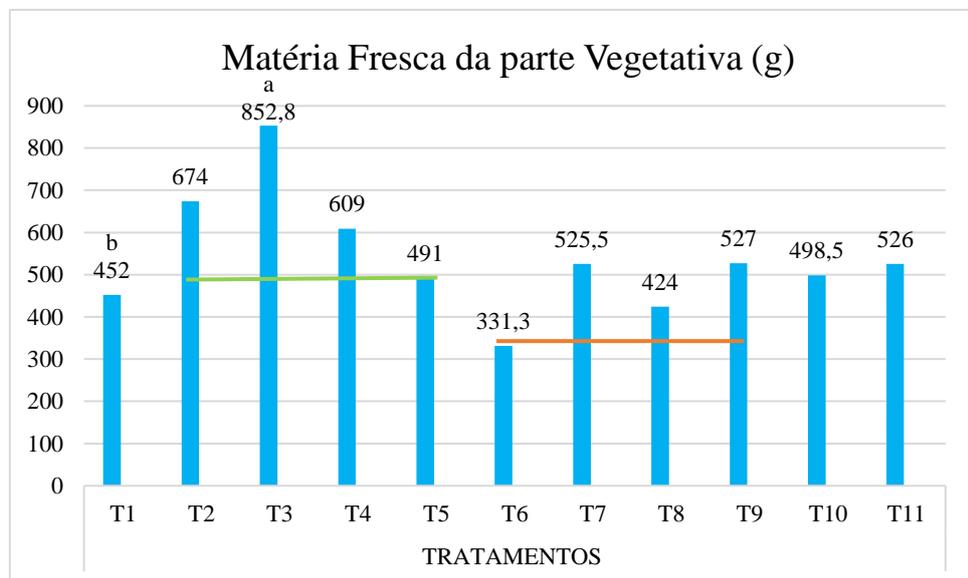


Figura 5: Matéria Fresca da Parte Vegetativa para os diferentes tratamentos estudados, sendo: T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

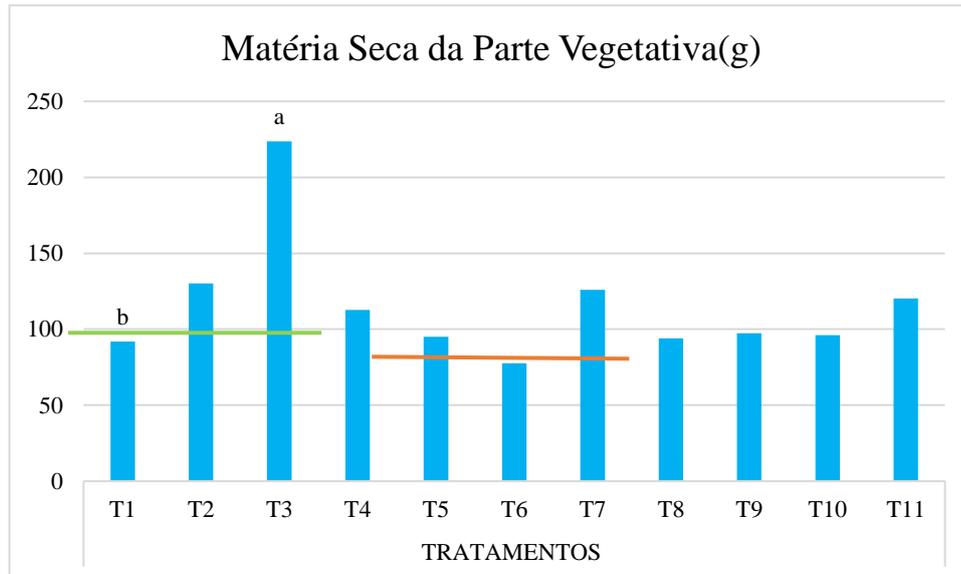


Figura 6: Matéria Seca da Parte Vegetativa para os diferentes tratamentos estudados sendo: T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

4.1.5 Produção

Analisando a produção de frutos, pode-se perceber diferenças estatísticas em relação à testemunha, quando se comparou com os tratamentos T3, T4, T7 e T11 (Figura 7).

Esses resultados mostram que o extrato de Gracilaria fertirrigado e na dose de 0,2 ml/planta e o bioestimulante Terra Mar® são eficientes no aumento de produção do meloeiro tipo gália, o que provavelmente ocorreu em virtude do extrato de macroalgas e do bioestimulante Terra Mar® possuírem em sua composição macro e micronutrientes e aminoácidos essenciais ao desenvolvimento do meloeiro.

Mendonça Júnior (2015), avaliando a influência da aplicação do composto comercial acadian®, à base da alga *Ascophyllum Nodosum* (L) no desenvolvimento produtivo e qualidade de frutos de melão e melancia, concluiu que o tratamento no qual se usou o composto comercial teve melhor produtividade do que os demais tratamentos.

Luna (2019), estudando a aplicação foliar de extrato comercial de algas marinhas

como estratégia para minimizar os efeitos deletérios da salinidade sobre a cultura do girassol (*Helianthus annuus*), constatou no final do estudo que o extrato comercial, além de reduzir os efeitos da salinidade, proporcionou melhor produtividade. Observou-se também uma diferença estatística significativa quando se comparou os tratamentos que foi utilizada a macroalga gracilaria apenas via fertitigação com os tratamentos que tiveram aplicações via fertirrigação e foliar, novamente comprovando a eficiência da macroalga na aplicação via fertirrigação.

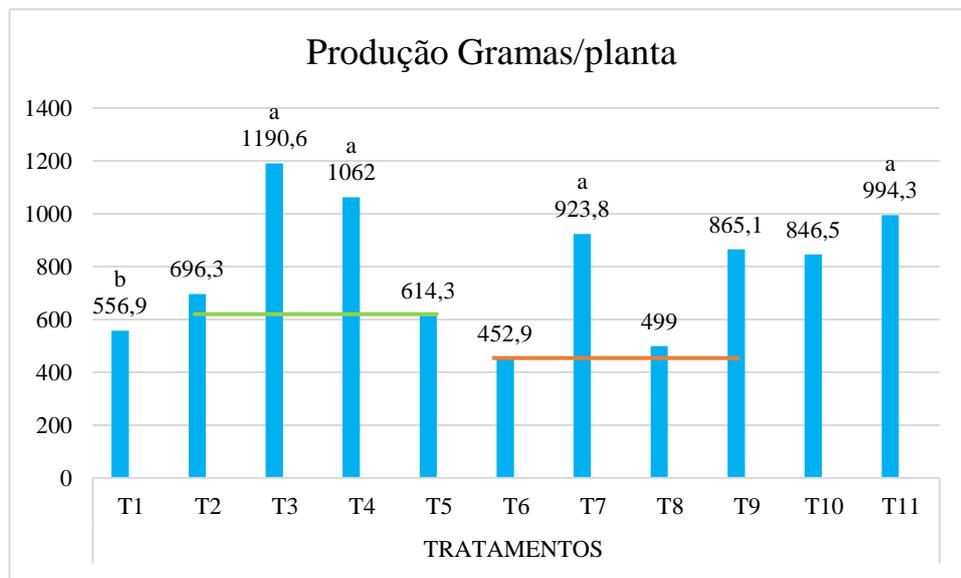


Figura 7: Produção de frutos do meloeiro gália em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T3: (Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T4: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado): T5: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: (Extrato de Gracilaria 0,1ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T7: (Extrato de Gracilaria 0,2ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado) T8: (Extrato de Gracilaria 0,3ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T9: (Extrato de Gracilaria 0,5 ml/Planta, 1º aplicação Fertirrigado, 2 e 3º aplicação pulverizado), T10: (Sea Crop® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) e T11: (Terra Mar® 0,1 ml/por planta, 3 aplicações pulverizado).

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO SEGUNDO ENSAIO

4.2.1 Número de frutos

O número de frutos por planta foi afetado pelos tratamentos estudados, de forma que quando se contrastou os tratamentos T6 e T7, estes apresentaram maiores médias e diferenças estatísticas significativas em comparação à testemunha (Figura 8).

Esse resultado pode ser explicado em virtude do extrato de macroalga Gracilaria possuir em sua composição macro e micro nutrientes extremamente importantes para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas. Além disso, outros compostos presentes no extrato da macroalga como aminoácidos, oligossacarídeos e hormônios vegetais, que desempenham papel importante no metabolismo dos vegetais, tais como: aumento da tolerância vegetal a estresses bióticos e abióticos, aumento na germinação, maior desenvolvimento vegetal e resistência ao ataque de pragas e doenças (TORRES, 2017).

Em estudos realizados por Zodape et al. (2011) foi mostrado que o modo de aplicação e as doses de extratos de *Sargassum johnstonii* afetaram significativamente o número, peso e qualidade de frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* cv. Pusa Ruby). Os melhores resultados neste estudo foram obtidos quando o extrato da macroalga foi aplicado via foliar (COURA, 2011).

Oliveira et al. (2011), testando a eficiência do uso de um composto comercial (ACADIAN®) à base da alga *Ascophyllum nodosum* na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, constataram que os tratamentos nos quais foi utilizada a alga *Ascophyllum nodosum* proporcionaram melhor pegamento de frutos e, conseqüentemente, maior produção.

Estudos realizados por Limberger; Gheller (2012), em que se avaliou os prováveis efeitos da aplicação foliar de extrato de algas, do ácido glutâmico e de nutrientes foliares, no desenvolvimento, na produtividade e no número de folhas produzidas na cultura da alface, constataram maior número quando se utilizou extratos de macroalgas.

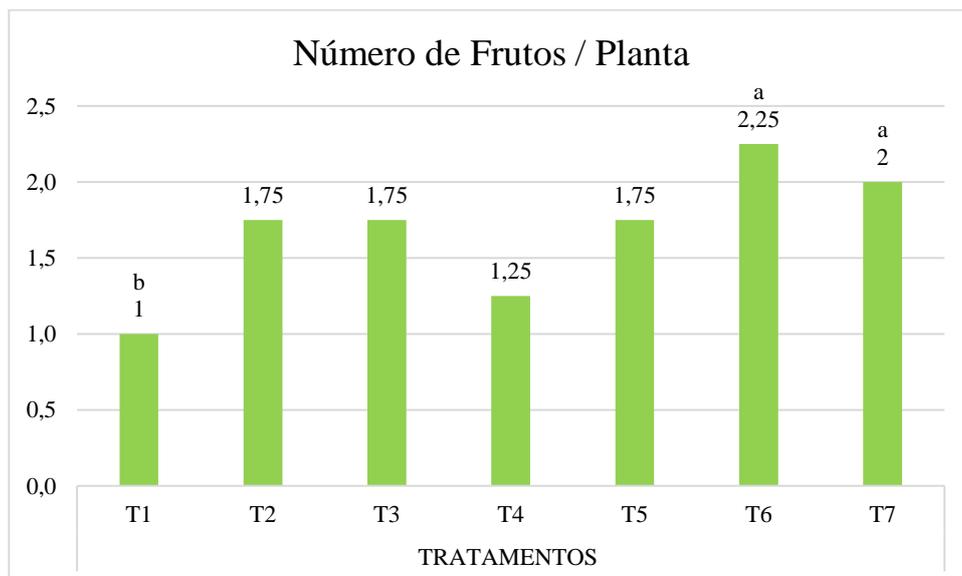


Figura 8: Número de frutos do meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha , T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1

ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de *Kappaphycus*, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de *Kappaphycus* 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de *Gracilaria* 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de *Gracilaria* 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.2 Matéria seca da parte vegetativa

Quanto ao acúmulo de massa seca na parte vegetativa, verifica-se diferença significativa quando se contrastou o tratamento nos qual foram usadas macroalgas *kappaphycus* em aplicação foliar com o tratamento testemunha. Também houve diferença significativa quando foram contrastados os tratamentos T4 e T5, onde o tratamento que foi aplicado extrato via foliar apresentou maior valor de matéria seca do que o mesmo extrato desta macroalga aplicada na fertirrigação. De acordo com Biscaro et al. (2011), dependendo da cultura, alguns nutrientes são mais facilmente absorvidos via foliar do que via fertirrigação.

Costa et al. (2015), avaliando o uso da macroalga marinha *Kappaphycus alvarezii* como fertilizante orgânico, com aplicação via tratamento de semente e aplicação foliar na cultura da soja, constataram que os tratamentos onde foi utilizado o extrato de *Kappaphycus alvarezii* proporcionaram aumento na concentração de matéria seca em comparação aos demais tratamentos.

Pauli et al. (2012), avaliando o efeito do uso do biofertilizante comercial Algamino® em relação aos principais aspectos produtivos da cultura da alface (*Lactuca sativa*) crespa var. “Verônica”, concluíram que o tratamento usando o biofertilizante comercial proporcionou um aumento na matéria seca das folhas da alface (Figura 9).

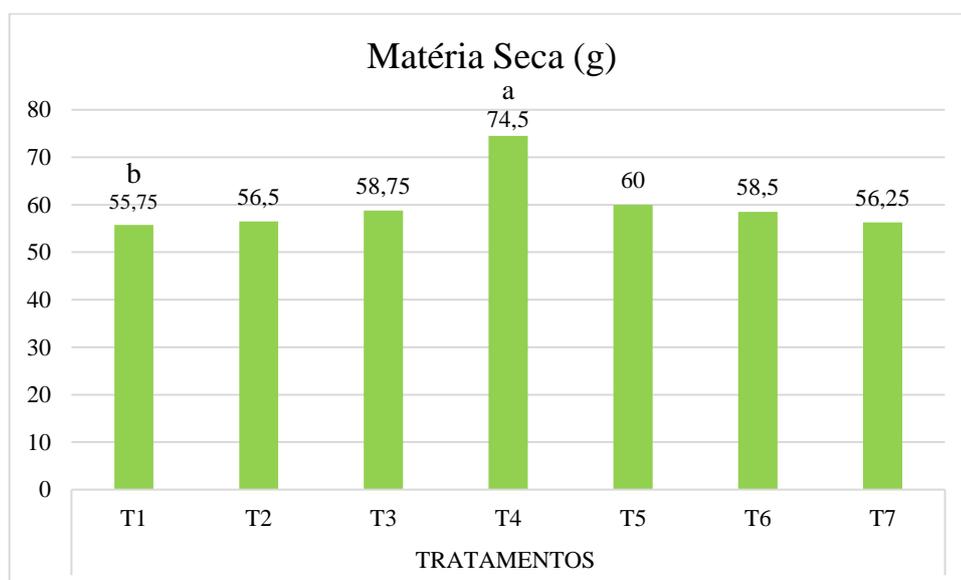


Figura 9: Matéria seca da parte vegetativa das plantas de do meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações

pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.3 Produção de frutos (gramas/planta)

Analisando a produção de frutos, percebe-se diferença significativa quando se contrastou o tratamento T6 com os tratamentos T5 e T1. Essa diferença em relação ao tratamento Testemunha pode ser explicada em função da Macroalga Gracilaria Birdae possuir compostos que auxiliam no desenvolvimento vegetal e reprodutivo das plantas (Figura 10).

Araújo et al. (2012), avaliando o efeito de pulverizações semanais de argila silicatada (Rocksil®) e extrato de *Ulva fasciata* no controle da doença e na produtividade da cebolinha, concluíram que houve aumento no peso fresco das folhas em média de 46% e 32%, respectivamente.

Esses resultados corroboram com os obtidos por Koyama et al. (2012), que testaram o efeito do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), verificaram que a dose de 0,3% de extrato de alga via pulverização em cultivo protegido e a campo, aplicados a cada quinze dias proporcionou o aumento da produção, sem alterar as características dos frutos e o crescimento vegetativo da planta.

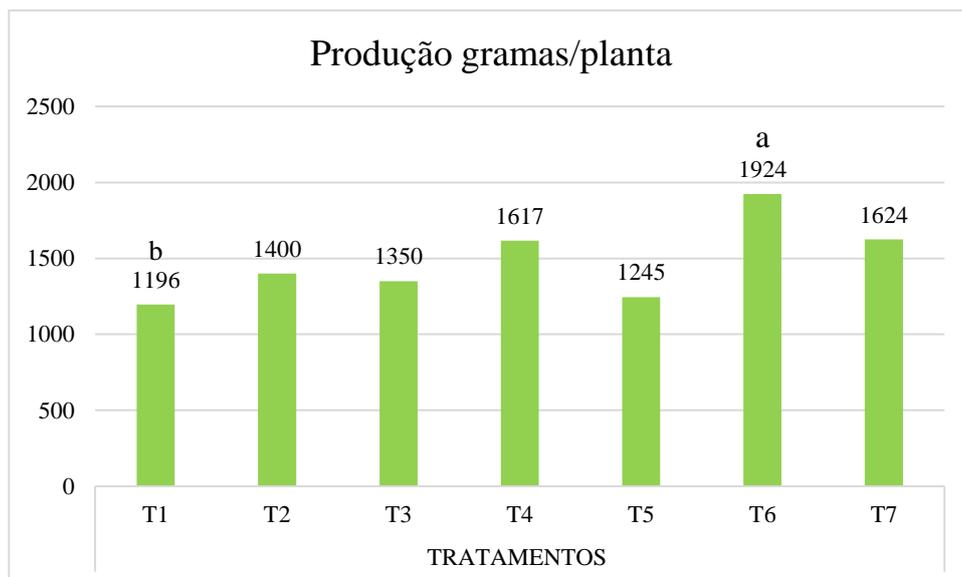


Figura 10. Produção de frutos do meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1:Testemunha , T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5:

Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.4 Firmeza de polpa

Para a firmeza de polpa, pode-se perceber que os tratamentos nos quais foram usados o bioestimulante comercial Terra Mar[®], o extrato da macroalga kappaphycus aplicado foliar e a macroalga Gracilaria aplicado via fertirrigação proporcionaram maior firmeza de polpa em comparação à testemunha (Figura 11). Estes resultados podem ser explicados em virtude de algumas espécies de Macroalgas possuírem em sua composição nutrientes como o cálcio, ajudando a aumentar a firmeza do fruto.

Oliari et al. (2014), testando o efeito de extratos de algas no controle da podridão parda e na qualidade pós-colheita de ameixa, constataram que o tratamento onde no qual foram usados extratos de algas marinhas proporcionou maior produtividade e maior *shelf-life* do que a testemunha.

Em trabalho realizado por Mendonça et al. (2015), com o objetivo de avaliar a influência da aplicação do composto comercial Acadian (à base da alga marinha *Ascophyllum nodosum* (L.)) no desenvolvimento produtivo e qualidade de frutos de melão e melancia, os autores concluíram que o tratamento no qual se usou o Acadian[®] proporcionou maiores médias de sólidos solúveis totais e de firmeza de polpa para as duas culturas estudadas.

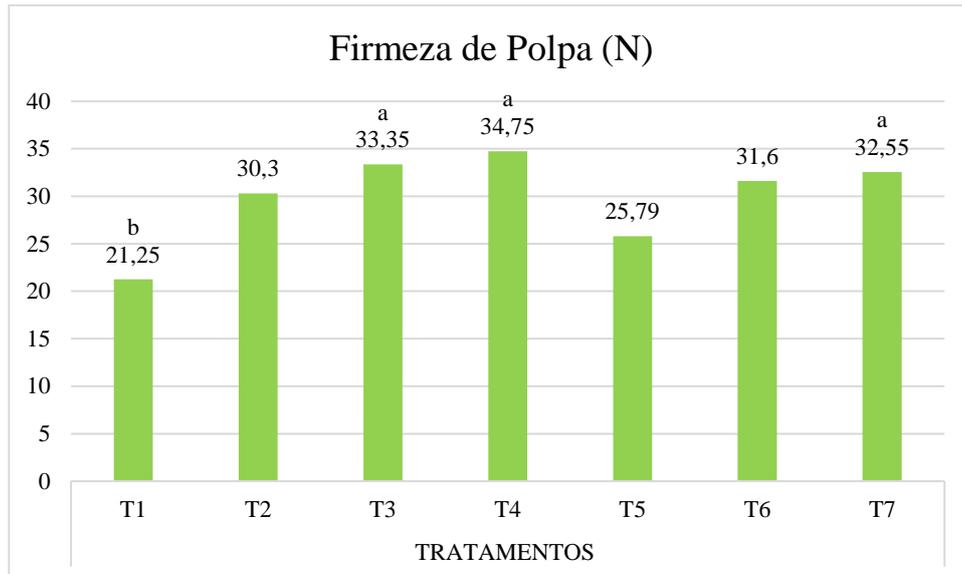


Figura 11: Firmeza de polpa (N) de frutos de meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.5 Sólidos solúveis Totais (°Brix)

Analisando o teor de sólidos solúveis, percebe-se que o tratamento T2 proporcionou aumento nessa variável, em relação aos demais tratamentos. Além disso, pode-se perceber que todos os tratamentos apresentaram Brix abaixo de 10%, recomendada para melão tipo cantaloupe. Esses resultados mostram que os tratamentos não foram eficientes na qualidade deste parâmetro, ou que a própria variedade utilizada possui dificuldade em atingir um grau de sólidos solúveis totais satisfatórios (Figura 12).

Resultados semelhantes ao desse estudo foram encontrados por Simões et al. (2019), os quais, avaliando o efeito de doses de cálcio proveniente das algas marinhas lithothamium, na produção de frutos da mangueira Palmer, não observaram diferenças estatísticas significativas para nenhum dos tratamentos.

Aguiar (2018), avaliando o efeito de extrato de algas no desenvolvimento, produção e qualidade pós-colheita da videira BRS Vitória produzida no Vale do São Francisco, chegou à conclusão de que, com relação às características químicas do fruta, foi observado que os teores de sólidos solúveis e a acidez titulável não sofreram alterações.

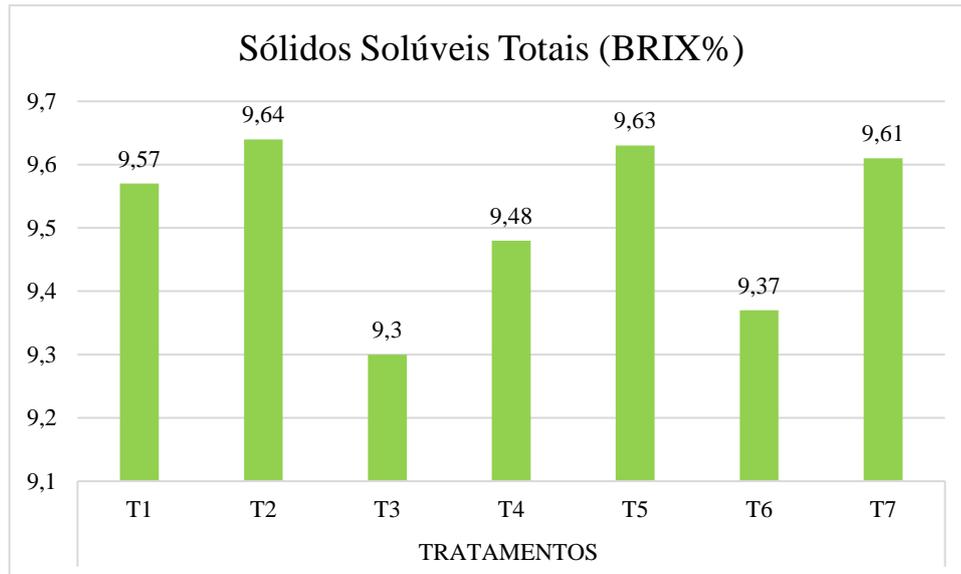


Figura 12: Sólidos Solúveis totais (Brix) de meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1:Testemunha , T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta ,3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta ,3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.6 Acidez titulável

Verificou-se diferença significativa quando se contrastou os tratamentos T3 com o T1 (Testemunha), onde a maior média foi alcançada quando se utilizou o fertilizante comercial (Figura 13).

Segundo Chitarra; Chitarra (2005), o decréscimo na acidez pode ser decorrente dos ácidos orgânicos estarem sendo largamente utilizados no processo respiratório ou na transformação em açúcares.

Resultados diferentes dos obtidos neste trabalho foram encontrados por Aguiar (2018), que estudando o efeito de extrato de algas no desenvolvimento, produção e qualidade pós colheita da videira BRS Vitória produzida no Vale do São Francisco, não encontrou diferença estatística significativa entre o tratamento Testemunha e os demais tratamentos que forma utilizados fertilizantes com macroalgas.

Em trabalho realizado por Albuquerque et al. (2014), avaliando o efeito de solução de extrato de algas *Ascophillum nodosum* sobre a produção e qualidade dos cachos de uvas, crescimento vegetativo e teor de 20 nutrientes nas bagas da cultivar Festival, não foi encontrada diferença estatística significativa para o parâmetro acidez titulável.

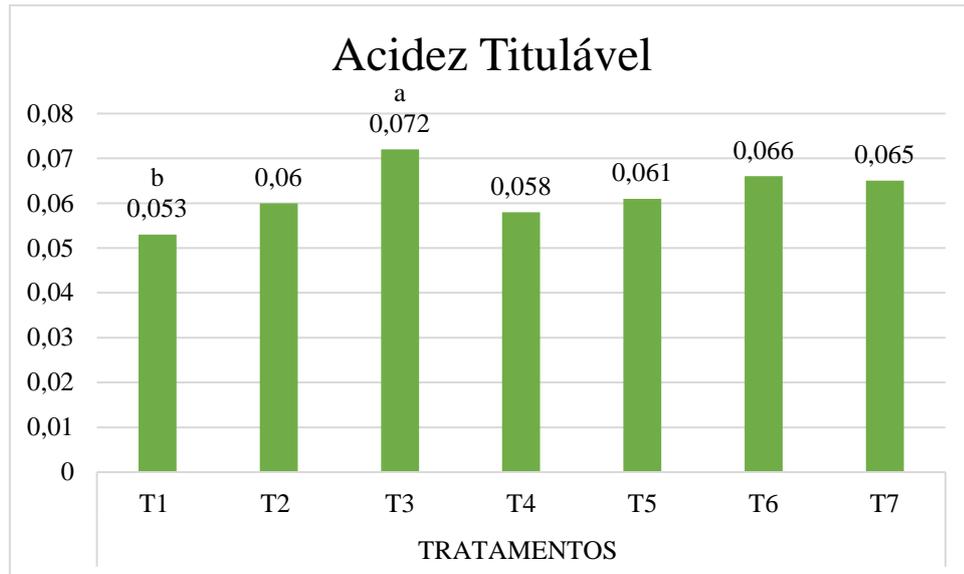


Figura 13: Acidez titulável em frutos de meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.7 pH dos frutos de melão

Com relação ao pH dos frutos, verifica-se que os frutos obtidos no tratamento testemunha (T1) apresentaram maior pH do que o tratamento com aplicação do extrato da macroalga Gracilaria via foliar (Figura 14).

De acordo com Cohen et al. (2014), o sabor das frutas é determinado por uma combinação de açúcares, ácidos orgânicos e compostos voláteis. A maioria dos frutos apresenta forte acidez, porém melões doces são, comumente, detentores de baixa acidez, com pH em torno de 6,0, de modo que a qualidade do melão não pode ser determinada apenas pelo conteúdo de açúcar.

Valores semelhantes de pH foram encontrados por Mendonça et al. (2015), os quais, avaliando o uso da macroalga marinha *Ascophyllum nodosum* (L.) na produção de melão, obtiveram resultados de pH com valores semelhantes ao encontrado no presente estudo.

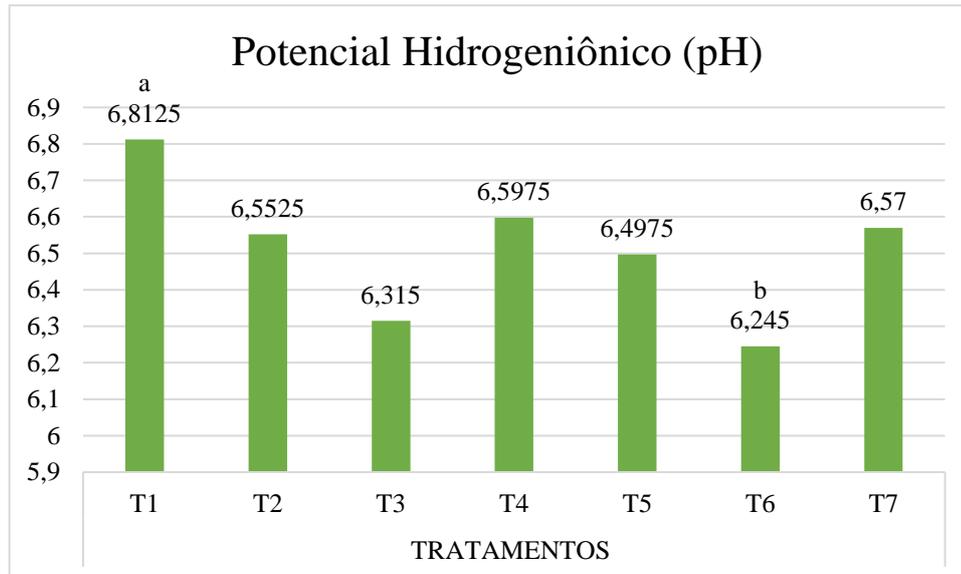


Figura 14: Potencial Hidrogeniônico de frutos meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

4.2.8 Relação SS/AT

Observando a Figura 15, percebe-se diferença estatística significativa, quando se contrastou o tratamento T1 (Testemunha), com o Tratamento T3 (Bioestimulante Terra Mar®), onde o tratamento Testemunha apresentou média da relação SS/AT superior.

De acordo com Chitarra; Chitarra (2005), a relação SS/AT fornece um indicativo de sabor da fruta, uma vez que está relacionada à quantidade de ácidos e açúcares presentes no fruto, sendo essa relação um dos métodos mais utilizados para avaliação do sabor, dando uma boa ideia do equilíbrio entre essas duas variáveis. De acordo com Pinto et al. (2008), se a razão entre os sólidos solúveis e a acidez titulável de melão estiver acima de 25 e a acidez titulável for abaixo de 0,5%, o fruto tem boa qualidade e apresenta sabor desejável pelo mercado. Entretanto, ao estabelecer essa relação, deve-se ter cuidado para o fato de que algumas frutas, contendo baixos teores de ácidos e sólidos solúveis, apresentam elevadas relações SS/AT, o que pode conduzir a interpretações erradas a respeito da qualidade comestível (KLUGE et al., 2002).

Silva (2012), avaliando as características produtivas e físico-químicas de frutos de morangueiro orgânico cultivado com o uso de extratos de algas, concluiu que, apesar de não

apresentar diferenças estatísticas significativas, o tratamento testemunha apresentou maiores médias de relação SS/AT, quando comparadas com os tratamentos usando extratos de algas.

Vale salientar que os dados obtidos nesse de relação SS/AT estão adequados para os valores recomendados para frutos de melão.

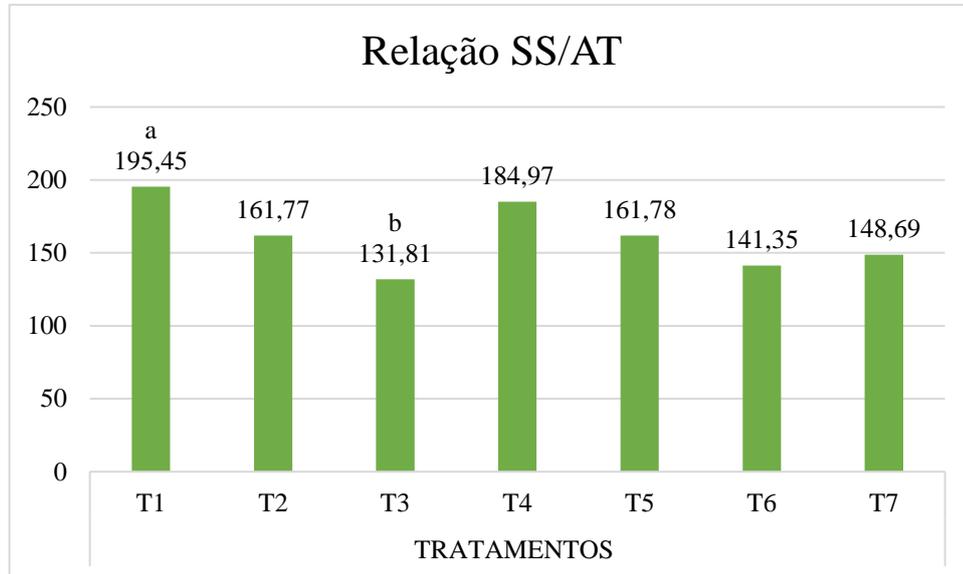


Figura 15: Razão SS/AT em frutos de meloeiro cantaloupe em função de diferentes doses e forma de aplicação de extrato de alga (T1: Testemunha, T2: (Martelo® 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T3: (Terra Mar®, 0,1 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T4: Extrato de Kappaphycus, 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado) T5: Extrato de Kappaphycus 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado) T6: Extrato de Gracilaria 0,2 ml/Planta, 3 aplicações pulverizado), T7: (Extrato de Gracilaria 0,3 ml/Planta, 3 aplicações Fertirrigado).

5 CONCLUSÃO

Para o melão tipo gália, os extratos de macroalgas aplicados via fertirrigação na dose de 0,2mL/planta e o bioestimulante comercial Terra Mar[®] obtiveram maior produção de frutos em relação a testemunha.

Para o melão tipo cantaloupe, o tratamento com extrato de macroalga Gracilaria na dose de 0,2 mL/planta pulverizado proporcionou melhores médias de produção do que a testemunha.

Nos dois ensaios, não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos usando macroalgas e os tratamentos usando bioestimulantes comerciais.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. A. C. **Algas Calcárias (*Lithothamnium*) no desenvolvimento, produção e qualidade pós-colheita de frutos da videira BRS Vitória**. 2018. 83f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2018.
- ALENCAR, D. B.; PIRES-CAVALCANTE, K. M. S.; SOUSA, M. B.; VIANA, F. A.; SAKER-SAMPAIO, S. Aminas biogênicas em macroalgas marinhas do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 349-353, 2011.
- ALMEIDA, C.; CARVALHO, M. A. C.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S. Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 293-298, 2000.
- ARAGÃO, C. A.; SANTOS, J. S.; QUEIROZ, S. O. P.; DANTAS, B. F. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2009.
- ARAÚJO, I. B.; PERUCH, L. A. M.; STADNIK, M. J. Efeito do extrato de alga e da argila silicatada na severidade da alternariose e na produtividade da cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.). **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 363-367, 2012.
- SILVA, C. C.; ARRAIS, I. G.; ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; SILVA, F. S. O.; MENDONÇA, V. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.): Le Jolis na produção de porta-enxertos de *Annona glabra* L. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 39, n. 2, p. 234-247, 2016.
- BISCARO, G. A.; MOTOMIYA, A. V. A.; RANZI, R.; VAZ, M. A. B.; PRADO, E. A. F.; SILVEIRA, B. L. R.. Desempenho do milho safrinha irrigado submetido a diferentes doses de nitrogênio via solo e foliar. **Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 10-19, 2011.
- CABRAL, I. S. R. **Extratos de algas marinhas como agentes antioxidantes e antimicrobianos e seus efeitos na qualidade de *Minced* de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2016. 139f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.
- 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**, Recife, v. 32, n. 2, p. 138-144, 2014.

CECATO, A.; MOREIRA, G. C. Aplicação de extrato de algas em alface. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 6, n. 2, p. 89-96, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colhieta de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005.

COHEN, S. et al. The PH gene determines fruit acidity and contributes to the evolution of sweet melons. **Nature Communications**, v. 5, n. 5, p. 1-9, 2014.

COMEX- 2020.Ministério da economia. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

COSTA, Matheus Antonio et al. **Avaliação do potencial do extrato da macroalga marinha *Kappaphycus Alvarezii* como fertilizante orgânico, para uso via tratamento de semente e pulverização foliar na cultura de soja**. 2015. 69f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015.

COURA, C. O. **Atividades antinociceptiva e antiinflamatória dos polissacarídeos sulfatados da alga marinha vermelha *Gracilaria cornea* J. Agardh**. 2011. 123f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

CUNHA, S. R.; PAZETO, F. D.; CRESTANI, D. E.; LIMA, G. B.; NASCIMENTO, J. R.; SANT'ANNA, F. L.; MANZONI, G. C.; MARENZI, A. W.; MAFRA JUNIOR, L. L. Potencial de Crescimento de macroalgas cultiváveis presentes na enseada de armação do Itapocoroy (Penha, SC): avaliação preliminar. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí, v. 3, n. 1, p. 17-25, 2010.

DAMASCENO, A. P. A. B.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, D. C.; MELO, I. G. C.; DANTAS, D. C. crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “Harper” fertirrigado com doses de N e K. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 137-146, 2012.

MALLMANN, D. L.; JAHNO, V. D. As diversas aplicações de algas marinhas através dos saberes populares visando a utilização sustentável. **Ambiental Mente Sustentable: Revista científica galego-lusófona de educación ambiental**, v. 20, p. 1841-1856, 2015.

- DANTAS, I. C.; OLIVEIRA, C. W.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. S. S.; MARCO, C. A. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 74-84, 2013.
- DAPPER, T. B.; PUJARRA, S.; OLIVEIRA, A. J.; OLIVEIRA, F. G.; PAULERT, R. Potencialidades das Macroalgas Marinhas na Agricultura: Revisão. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 7, n. 2, p. 295-313, 2014.
- ARAÚJO, V. F. S.; CAMPOS, D. F. A cadeia logística do melão produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 505-530, 2011.
- SILVA, C. P.; GARCIA, K. G. V.; SILVA, R. M.; OLIVEIRA, L. A. A.; TOSTA, M. S. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 7, n. 1, p. 7-11, 2012.
- ALBUQUERQUE, T. C. S.; ALBUQUERQUE NETO, A. A. R.; EVANGELISTA, T. C. Uso de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em videiras, cv. Festival. In: Embrapa Roraima- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil.[SI]: SBF, 2014., 2014.
- ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; ARRAIS, I.; TOSTA, M. S. Fungo micorrízico arbuscular e extrato de algas no crescimento inicial de porta-enxerto de aceroleira. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 57, n. 1, p. 22-28, 2014.
- BONETTI, J. A.; ZANUZO, M. R.; MACHADO, R. A.; CONSTANTINO, E. J.; CACHO, R. C. R.; FERNANDO, A. Influência do parcelamento de potássio (K) nas características do melão utilizando sistema tutorado em Sinop-MT. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, Araraquara, v. 14, n. 1, p. 110-117, 2011.
- OLIVEIRA, L. A. A.; GÓES, G. B.; MELO, I. G. C.; COSTA, M. E.; SILVA, R. M. Uso do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 6, n. 2, p. 01-04, 2011.

CARVALHO, I. D. E.; FERREIRA, P. V.; COSTA, K. D. S.; FRANÇA, S. S.; SILVA, J. P. Seleção massal em uma população de melão resultante da hibridação entre dois grupos botânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 1, p. 216-221, 2014.

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

SOUSA, V. F.; PINTO, J. M.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; MEDEIROS, J. F.; SANTOS, F. J. S. Irrigação e fertirrigação na cultura do melão. In: SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (org.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 657-687.

SOUSA, M. A.; ANDRADE, J. W. S.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; TEIXEIRA, M. B.; GOMES FILHO, R. R.. Análise econômica de dois híbridos de melão rendilhado, cultivados em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 41-50, 2013.

DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.

DURIGAN, J. F.; SARGENTI, S. A. Uso do melão cantaloupe na produção de produtos minimamente processados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 10, n. 1, p. 69-77, 1999.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. 2014. Disponível em: [http://www.fao.org/brasil/fao-no-brasil/brasil-em-resumo/pt/#:~:text=Em%202014%2C%20o%20Brasil%20saiu,Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20Agricultura%20\(FAO\).&text=Segundo%20os%20dados%20analisados%2C%20entre,brasileiros%20em%20situa%C3%A7%C3%A3o%20de%20subalimenta%C3%A7%C3%A3o.>](http://www.fao.org/brasil/fao-no-brasil/brasil-em-resumo/pt/#:~:text=Em%202014%2C%20o%20Brasil%20saiu,Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20e%20Agricultura%20(FAO).&text=Segundo%20os%20dados%20analisados%2C%20entre,brasileiros%20em%20situa%C3%A7%C3%A3o%20de%20subalimenta%C3%A7%C3%A3o.>). Acesso em: 05 nov. 2018.

FERRAZZA, D.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de extrato de algas no tratamento de semente e aplicação foliar, na cultura da soja. **Cultivando o saber**, Cascavel, v. 3, n. 2, p. 48-57, 2010.

FLORENCIO, I. M.; FLORENTINO, E. R.; SILVA, F. L. H.; FERNANDES, V. S.; CAVALCANTI, M. T.. Estudo da extração de ágar da macroalga *Gracilaria caudata* J. Agardh para utilização em fins alimentícios. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 7, n. 2, p. 71-78, 2012.

GORGONIO, B. C. R. **Avaliação da bioatividade das diferentes fases do commax algas nitro no melão (*Cucumis melo* L.)**. 2019. 27f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2019.

GUIMARÃES, I. P.; PAIVA, E. P.; ALMEIDA, J. P. N.; ARRAIS, I. G.; CARDOSO, E. A.; SÁ, F. V.. Produção de mudas de três acessos de mamoeiro sob doses do bioestimulante Root[®]. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 38, n. 3, p. 414-421, 2015.

GURGEL, M. T.; UYEDA, C. A.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; FERNANDES, P. D.; SILVA, F. V. Crescimento de meloeiro sob estresse salino e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p. 3-10, 2010.

IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2^a ed. São Paulo: Livraria Rural, 2002.

KOYAMA, R.; BETTONI, M. M.; RODER, C.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R.; MÓGOR, A. F. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 55, n. 4, p. 282-287, 2012.

LIMBERGER, P. A.; GHELLER, J. A. Efeito da aplicação foliar de extrato de algas, aminoácidos e nutrientes via foliar na produtividade e qualidade de alface crespa. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 148-161, 2012.

LOPES, J. F.; CARVALHO, S. I. C.; PESSOA, H. B. S. V. Recursos Genéticos de melão e pepino na Embrapa Hortaliças. In: QUEIROZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (org.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/Brasília: EMBRAPA-CENARGEN. 1999.

MAIA, C. E. Qualidade ambiental em solo com diferentes ciclos de cultivo do meloeiro irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 4, p. 603-609, 2013.

MEDEIROS, D. C.; MEDEIROS, J. F.; BARBOSA, M. A. G.; QUEIROGA, 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.

MELO, C. M. F.; SANTOS, R. M. B.; AMORA, T. D.; OLIVEIRA, R. A. S. Estudo do Impacto Fisiológico do Lixo na Tartaruga-verde através da Análise do Aparelho Digestivo. In: **Congresso Brasileiro de Oceanografia**. 2010. p. 1-3.

MELO, T. K.; MEDEIROS, J. F.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; FIGUEIRÊDO, V. B.; PEREIRA, V. C.; CAMPOS, M. S. Evapotranspiração e produção do melão Gália irrigado com água de diferentes salinidades e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 12, p. 1235-1242, 2011.

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

MOUAD, A. M.; MARTINS, M. P.; ROMMINGER, S.; SELEGHIM, M. H. R.; OLIVEIRA, A. L. L.; DEBONSI, H. M.; YOKOYA, N. S.; FUJII, M. T.; PASSARINI, M. R. Z.; BONUGLI-SANTOS, R. C.; SETTE, L. D.; PORTO, A. L. M. Bioconversion of acetophenones by marine fungi isolated from marine algae *Bostrychia radicans* and *sargassum* sp. **Current Topics in Biotechnology**, v. 7, p. 13-19, 2012.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G.; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 214-218, 2009.

NACHTIGALL, G. R.; NAVA, G. Adubação foliar: fatos e mitos. In: Embrapa Uva e Vinho- Artigo em anais de congresso (ALICE). **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 87-97, 2010. Suplemento, 2010.

NEGREIROS, A. M. P. **Crescimento, produção e qualidade do melão produzido sob *Lithothamnium***. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

NEITZKE, R. S.; BARBIERE, R. L.; HEIDEN, G.; BÜTTOW, M. V.; OLIVEIRA, C. S.; CORRÊA, L. B.; SCHWENGBER, J. E.; CARVALHO, F. I. F. Caracterização morfológica e dissimilaridade genética entre variedades crioulas de melão. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 27, n. 4, p. 534-538, 2009.

OLIARI, I. C. R. **Extrato de algas no controle da podridão parda e na qualidade pós-colheita de ameixas**. 2014. 90f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2014.

PAULA, J. A. A.; MEDEIROS, J. F.; MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, F. A.; LIMA, C. J. G. S. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 911-916, 2011.

PAULI, J. L.; MARREIROS, E. O. Avaliação da produtividade da alface crespa sobre o efeito da aplicação do biofertilizante organomineral à base de extrato de algas marinhas e aminoácidos. 2012

PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; CECON, P. R.; AQUINO, L. A. Produção e qualidade de frutos de melões amarelo e charentais cultivados em ambientes sombreados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 9, p. 944-950, 2010.

PEREIRA, J. L.; BRANCO, L. H. Z. Macroalgas em nascentes e arredores de riachos na região noroeste do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 435-444, 2010.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; LIMA, M.A.C.; SILVA, A. F.; RESENDE, G. M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

RIBEIRO, S. A.; MATIAS, S. S. R.; SOUSA, R. R.; ALIXANDRE, T. F.; OLIVEIRA, W. S. Aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão no sul do Estado do Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 1, p. 320-325, 2014.

RODRIGUES, J. A. G.; ARAUJO, I. W. F.; PAULA, G. A.; LIMA, T. B.; BESSA, E. F.; BENEVIDES, N. M. B. Carragenana da epífita *Hypnea musciformis* obtida do cultivo

experimental de *Soliera filiformis* em Flecheiras, Estado do Ceará, Brasil. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 137-144, 2011.

SILVA, M. C.; SILVA, T.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 581-587, 2014.

SILVA, T. P. **Características produtivas e físico-químicas de frutos de morangueiro orgânico cultivado com o uso de extratos de algas**. 2011. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SIMÕES, W. L.; MOUCO, M. A. C.; LEITE, E. W. S.; SSILVA, D. J.; SILVA, J. S.; TORRES JÚNIOR, V. Produção da manga Palmer submetida a aplicação de cálcio marinho. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 5.; CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 28.; SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE SALINIDADE, 1., 2019, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada: UFC: ABID, 2019., 2019.

SOARES, M. V. L. O. et al. Utilização de *Hanseniaspora* sp. isolada no suco do melão na fermentação alcoólica. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 23-29, 2015.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. H. C.; SANTOS, F. S. S. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 271-278, 2010.

SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; SILVEIRA NETO, A. A.; PEREIRA, T. F. C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Acaraú-CE-Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 238-242, 2009.

SUASSUNA, J. F.; MELO, A. S.; COSTA, F. S.; FERNANDES, P. D. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1251-1262, 2011.

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; BEZERRA NETO, F.; TOMAZ, H. V. Q.; QUEIROZ, R. F. Qualidade pós-colheita de diferentes híbridos de melão-

amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 987-994, 2009.

TORRES, P. B. **Caracterização química e atividades biológicas de algumas espécies nativas de Gracilaria de importância econômica**. 2017. 288f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017

VASCONCELOS, A. G.; ARAÚJO, K. V.; SANTANA, L. A. B. Polissacarídeos extraídos de algas marinhas e suas aplicações biotecnológicas: uma revisão. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, Natal, v. 5, n. 3, p. 27-51, 2015.

ZODAPE, S. T.; MUKHERJEE, S.; REDDY, M. P.; CHAUDHARY, D. R. Effect of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex silva. extract on grain quality yield and some yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.). **International journal of plant production**, v. 3, n. 2, p. 97-101, 2009.