



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

ANTÔNIO ROBERTO ALVES JÚNIOR

**UTILIZAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ASSOCIADOS A ADUBAÇÃO
MINERAL E EXTRATO DE ALGAS NO MELOEIRO**

MOSSORÓ

2021

ANTÔNIO ROBERTO ALVES JÚNIOR

**UTILIZAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ASSOCIADOS A ADUBAÇÃO
MINERAL E EXTRATO DE ALGAS NO MELOEIRO**

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

Linha de Pesquisa: Fertilidade do Solo e Adubação

Orientador: Manoel Januário da Silva Júnior, D. Sc. - Prof. Associado da UFERSA

Co-orientador: José Francismar de Medeiros, D. Sc. - Servidor da UFERSA.

MOSSORÓ

2021

© 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 tornar-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.

A474u Alves Júnior, Antônio Roberto.
Utilização de compostos orgânicos associados a adubação mineral e extrato de algas no meloeiro / Antônio Roberto Alves Júnior. - 2021.
54 f. : il.

Orientador: Manoel Januário da Silva Júnior.
Coorientador: José Francismar de Medeiros.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, 2021.

1. Cucumis Melo. 2. Manejo. 3. Bioestimulante.
I. Silva Júnior, Manoel Januário da, orient. II. Medeiros, José Francismar de, co-orient. III. Título.

ANTÔNIO ROBERTO ALVES JÚNIOR

**UTILIZAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS ASSOCIADOS A ADUBAÇÃO
MINERAL E EXTRATO DE ALGAS NO MELOEIRO**

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

Linha de Pesquisa: Fertilidade do Solo e
Adubação

Defendida em: 23 / 08 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

MANOEL JANUARIO DA
SILVA JUNIOR:03444846452 Assinado de forma digital por MANOEL
JANUARIO DA SILVA JUNIOR:03444846452
Dados: 2021.11.07 21:45:41 -03'00'

Manoel Januário da Silva Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

JOSE FRANCISMAR DE
MEDEIROS:27348636420 Assinado de forma digital por JOSE FRANCISMAR DE
MEDEIROS:27348636420
Dados: 2021.11.08 22:41:17 -03'00'

José Francismar de Medeiros, Servidor Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

EULENE FRANCISCO
DA SILVA:86629760182 Assinado de forma digital por EULENE
FRANCISCO DA SILVA:86629760182
Dados: 2021.11.09 15:11:44 -03'00'

Eulene Francisco da Silva, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Diego Resende de Queiros
Porto:03092790464 Assinado de forma digital por Diego
Resende de Queiros Porto:03092790464
Dados: 2021.11.16 22:26:24 -03'00'

Diego Resende de Queirós Pôrto, Prof. Dr. (IFRN)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo cuidado, por me dar forças, pelas bênçãos e conquistas realizadas na minha vida, só ele sabe o quanto foi difícil conciliar o trabalho com a vida acadêmica.

A minha esposa Marília Graziella, pelo amor, apoio, dedicação, compreensão, motivação e força nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Antônio Roberto e Suraia Patrice, pelo incentivo e apoio incondicional para educar seus filhos.

Aos meus irmãos Samara, Arthur e Samuel, que sempre me apoiaram e compartilham todas as conquistas.

Ao professor Manoel Januário, pela orientação, atenção, conhecimento e apoio no desenvolvimento da dissertação.

Ao professor José Francismar, pela co-orientação, incentivos e ensinamentos.

À universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), pela oportunidade da realização do mestrado.

A Fazenda Mata Fresca Ltda., pelo fornecimento de toda estrutura, material e suporte técnico necessário e indispensável à execução do experimento.

Aos amigos que contribuíram com o desenvolvimento das atividades de campo e laboratoriais, em especial, Renato, Isabela e Jandefilson.

RESUMO

O cultivo do meloeiro está em constante expansão no semiárido nordestino dado seu alto valor agregado e adaptação às condições edafoclimáticas da região. O aprimoramento das técnicas de manejo de adubação é de fundamental importância para otimização do uso de fertilizantes. O uso de fertilizantes orgânicos e de bioestimulantes em conjunto com os fertilizantes minerais nessa cultura apresenta um caráter inovador podendo ser mais eficiente no fornecimento de nutrientes. Com o objetivo de avaliar o efeito do adubo orgânico e extrato de algas na presença da adubação mineral utilizada pelo produtor sobre as características químicas do solo, produtividade e qualidade pós-colheita de frutos, foi conduzido um experimento, em área de produção comercial na zona rural do município de Mossoró-RN, no período de setembro a novembro de 2019. O experimento foi conduzido com melão pele de sapo, híbrido Grand Prix, em delineamento experimental de blocos casualizados, em parcelas subdivididas no delineamento $[(2 \times 2) + 2] \times 3$, sendo dois tipos de compostos orgânicos e duas doses de cada composto orgânico, adicionados de duas testemunhas, combinado com três fontes de bioestimulante, todos com 6 repetições. Os tratamentos nas parcelas ficaram com a seguinte composição: testemunha absoluta (sem adubação); testemunha relativa (0,08 kg/m de adubação mineral na formulação 6-24-12); composto bovino + adubação mineral (2,0 kg/m + 0,08kg/m); composto bovino + adubação mineral (1,0 kg/m + 0,08 kg/m); composto avícola + adubação mineral (1,0 kg/m + 0,08 kg/m) e composto avícola + adubação mineral (0,5 kg/m + 0,08 kg/m). Para as subparcelas os tratamentos foram definidos como sendo: testemunha (sem bioestimulante); Extrato de algas Martello (1L/ha) e Extrato de algas Acadian (1L/ha). As características avaliadas foram: produtividade, diâmetro longitudinal e transversal, espessura de casca e polpa, firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e teores de nutrientes no solo no final do ciclo. O uso de compostos orgânicos avícolas e bovino associado com adubação mineral ou extratos de algas não interferiu, de modo geral, na qualidade da pós-colheita dos frutos de meloeiro. Todavia, efeitos isolados que puderam ser observados como o uso de extratos de alga contribuíram para um maior diâmetro transversal do fruto. Ao usar adubo mineral associado ao extrato de alga Martello notou-se uma contribuição para maiores diâmetro longitudinal e produtividade. Por fim, observou-se que doses decrescentes de composto orgânico avícola ocasionaram maior espessura de casca. Com relação aos atributos químicos do solo, a combinação do fertilizante mineral e o composto bovino promoveu maior incremento de Ca^{2+} em relação à testemunha. Para Mg^{2+} , Soma de bases e CTC efetiva, os melhores incrementos foram provenientes do uso da adubação mineral e da combinação mineral com composto orgânico avícola. Todos os solos que receberam adubação promoveram uma maior CTC total. Com o cultivo e adição dos tratamentos observou-se aumento do pH e fósforo disponível e, redução nos teores de potássio do solo.

Palavras-chave: *Cucumis Melo*. Manejo. Bioestimulante.

ABSTRACT

The melon cultivation is constantly expanding in the Northeast semi-arid, given its high added value and adaptation to the region's edaphoclimatic conditions. Improving fertilizer management techniques has fundamental importance to optimizing the use of fertilizers. The organic fertilizers use and biostimulants along with mineral fertilizers in this crop has an innovative character and can be more efficient in providing nutrients. In order to evaluate the organic fertilizer effect and algae extract in the mineral fertilizer presence used by the producer on the soil chemical characteristics, yield and fruit quality, an experiment was conducted in a commercial production area in the rural county of Mossoró-RN, from September to November 2019. The experiment was conducted with Pele de Sapo melon, Grand Prix hybrid, in a randomized block experimental design, in a split-plot design [(2x2)+2]x3, with two types of organic compounds and two doses of each organic compound, added of two controls, combined with three sources of biostimulant, all with 6 repetitions. The treatments in the plots had the following composition: absolute control (without fertilization); relative control (0.08 kg/m of mineral fertilizer in formulation 6-24-12); bovine compost + mineral fertilizer (2.0 kg/m + 0.08 kg/m); bovine compost + mineral fertilizer (1.0 kg/m + 0.08 kg/m); poultry compost + mineral fertilizer (1.0 kg/m + 0.08 kg/m) and poultry compost + mineral fertilizer (0.5 kg/m + 0.08 kg/m). For the subplots, the treatments were defined as: control (without biostimulant); Martello seaweed extract (1L/ha) and Acadian seaweed extract (1L/ha). The characteristics evaluated were: yield, longitudinal and transverse diameter, peel and pulp thickness, pulp firmness, soluble solids, titratable acidity, soluble solids/titratable acidity ratio (SS/TA) and soil nutrient contents at the cycle end. It was observed that there was no significant effect among the 18 treatments in post-harvest, except when there were splits showing that within the mineral fertilization the Martello extract implied higher productivity and longitudinal diameter, and that in relation to doses of poultry compost, the lowest dose resulted in greater shell thickness. Furthermore, evaluating the treatments only as a function of the application of extracts, both contributed to a greater transverse diameter. Regarding the soil chemical attributes, the mineral and bovine compost combination promoted a greater increase in Ca²⁺ in relation to the control. For Mg²⁺, sum of bases and effective CTC, the best increments came from the use of mineral fertilizer and the mineral combination with organic poultry compost. All soils that received fertilization promoted a higher total CTC. With the cultivation and addition of treatments, there was an increase in pH and available phosphorus, and a reduction in soil potassium contents.

Keywords: *Cucumis melo*. Management. Biostimulant.

Figura 1 – Área experimental sendo preparada para semeadura com a distribuição do adubo orgânico já realizado.....	18
Figura 2. Croqui da área experimental.	19
Figura 3 – Apresentação do melão pele-de-sapo cv. Grand Prix.	21
Figura 4 – Transplântio das mudas preparadas em bandejas sobre o solo preparado, adubado e protegido por mulch.	22
Figura 5 – Carroção com os monoblocos contendo os frutos colhidos sendo transportados ao packing house.	23
Figura 6 – Realização de análise da acidez titulável.	24
Figura 7 – Desdobramento do extrato dentro da adubação mineral: valor médio e intervalo de desvio-padrão para a produtividade. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.	27
Figura 8 – Valor médio e intervalo de desvio-padrão para o diâmetro transversal em função de aplicação ou não de extratos de algas marinhas. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	29
Figura 9 – Desdobramento do extrato dentro da adubação mineral: valor médio e intervalo de desvio-padrão para o diâmetro longitudinal. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.	30
Figura 10 – Desdobramento da dose na adubação mineral combinada com composto orgânico Avine: valor médio e intervalo de desvio-padrão para a espessura de casca. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição completa dos tratamentos avaliados para os dados de colheita e pós-colheita.	20
Tabela 2 – Tratamentos avaliados para os dados de análise de solo.	20
Tabela 3 – Quadrados médios dos resíduos da análise da variância ($\alpha = 0,05$) para: produtividade comercial (PC), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), espessura de casca (EC) e polpa (EP), firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez potencial (AT) e relação SS/AT.	25
Tabela 4 - Quadrados médios da análise da variância ($\alpha = 0,05$) das doses de composto avícola (A1 e A2) e bovino (B1 e B2) para produtividade comercial (PC), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), espessura de casca (EC) e polpa (EP), firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez potencial (AT) e relação SS/AT.....	26
Tabela 5 – Média e desvio-padrão da produtividade comercial para os tratamentos avaliados.	27
Tabela 6 - Média e desvio-padrão dos diâmetros longitudinal e transversal para os tratamentos avaliados.	28
Tabela 7 - Média e desvio-padrão da espessura da casca para os tratamentos avaliados...	31
Tabela 8 – Média e desvio-padrão da espessura da polpa para os tratamentos avaliados..	32
Tabela 9 – Média e desvio-padrão da firmeza da polpa para os tratamentos avaliados....	33
Tabela 10 – Média e desvio-padrão do teor de sólidos solúveis para os tratamentos avaliados.	34
Tabela 11 - Média e desvio-padrão da acidez titulável para os tratamentos avaliados.	35
Tabela 12 – Média e desvio-padrão da relação sólidos solúveis/acidez titulável para os tratamentos avaliados.	37
Tabela 13 - Quadrados médios da análise da variância ($\alpha = 0,05$) para: pH, fósforo (P), Sódio (Na^+), Potássio (K^+), Cálcio (Ca^{2+}), Magnésio (Mg^{2+}), Acidez potencial, Soma de bases (SB), Capacidade de troca catiônica efetiva (CTC efetiva) e total (CTC total).	38
Tabela 14 - Média e desvio-padrão do pH para os tratamentos avaliados.	38
Tabela 15 - Média e desvio-padrão do teor de fósforo - P para os tratamentos avaliados.	39
Tabela 16 – Média e desvio-padrão do teor de cálcio – Ca^{2+} para os tratamentos avaliados.	40
Tabela 17 – Média e desvio-padrão do teor de magnésio – Mg^{2+} para os tratamentos avaliados.	41
Tabela 18 – Média e desvio-padrão do teor de potássio – K^+ para os tratamentos avaliados.	42
Tabela 19 – Média e desvio-padrão do teor de sódio – Na^+ para os tratamentos avaliados.	42
Tabela 20 – Média e desvio-padrão da acidez potencial para os tratamentos avaliados....	43
Tabela 21 – Média e desvio-padrão da soma de bases (SB), da capacidade de troca catiônica efetiva (CTC efetiva) e total (CTC total) para os tratamentos avaliados.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 A cultura do melão	12
2.2 Adubo orgânico.....	13
2.3 Extrato de Algas	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Colheita e Pós-colheita	25
4.2 Avaliação dos atributos químicos do solo.....	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das principais espécies olerícolas cultivadas no Brasil, em especial, no Nordeste por apresentar condições edafoclimáticas favoráveis ao seu cultivo e possibilitar sua produção durante o ano inteiro através do uso da irrigação. No Brasil, no ano de 2019, foram produzidas 587.692 toneladas de melão em uma área cultivada de 22.279 hectares. A região Nordeste é a principal produtora deste fruto no país, representando mais de 95,86% (563.378 toneladas) da produção total, tendo o estado do Rio Grande do Norte como o maior produtor nacional com uma produção de 356.705 toneladas de melão em 12.680 hectares de área plantada (IBGE, 2019).

Dentre os insumos que maximizam a produção das culturas, a adubação é uma das responsáveis pela elevação da produtividade e qualidade dos produtos obtidos (FREITAS *et al.*, 2021). Os fertilizantes minerais apresentam alta eficiência por estarem prontamente disponíveis para as culturas, entretanto, o Brasil importa grande parte desses fertilizantes, gerando alto custo de produção. Além disso, estudos tem mostrado que as lavouras podem consumir apenas 30–50% dos fertilizantes químicos, portanto, uma grande quantidade dos componentes aplicados é perdida no solo, onde polui as águas subterrâneas (ZSÓFIA *et al.*, 2012). Outro agravante é que a eficiência do uso isolado de fertilizantes químicos diminuiu devido à saturação do fertilizante no solo (ZSÓFIA *et al.*, 2012; CARTER *et al.*, 2012).

Assim, enfrentamos um desafio no uso crescente de fertilizantes químicos, e é essencial desenvolver estratégias relacionadas para uma agricultura sustentável (WANG *et al.*, 2018; DUAN *et al.*, 2016). Visando reduzir a dependência de insumos importados e racionalizar a utilização de fertilizantes, o país deve atentar para alternativas de fertilização dos solos. Em muitas regiões existe a possibilidade de aproveitamento de resíduos, os quais constituem opção interessante, quando bem utilizado (CARVALHO *et al.*, 2011).

Estudos vêm sendo realizados no Brasil com uso de adubos orgânicos, como esterco de aves e esterco bovino, visando uma alternativa ao uso de fertilizantes minerais (ALVES *et al.*, 2020; LOURENÇO *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013; CARVALHO *et al.*, 2011). Outra opção para o uso de resíduos orgânicos é a compostagem, embora não seja uma prática nova. Atualmente, ela vem ganhando popularidade por causa da sustentabilidade que promove como fertilizante orgânico (MARCHI & GONÇALVES, 2020). Compostagem é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica na presença de oxigênio, temperatura e umidade, gerando composto ou adubo orgânico (BRASIL, 2017).

A compostagem apresenta alto teor de matéria orgânica, sendo um condicionador de solo, pois atua na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas (HIGASHIKAWA *et al.*, 2017), contribuem para o aumento da produtividade e para a melhor qualidade pós-colheita dos cultivos (AGUIRRE *et al.*, 2020).

Contudo, devido ao caráter intensivo de como é realizado o cultivo do meloeiro, a substituição total do fertilizante mineral pelo orgânico pode não ser viável, por se tratar de uma cultura de ciclo curto, cujos nutrientes precisam estar disponíveis logo após a germinação, o que nem sempre acontece quando a fertilização ocorre a partir de adubos orgânicos (LOURENÇO *et al.*, 2013).

No agropolo Mossoró-Assú alguns produtores tem lançado mão do uso de composto orgânico associado ao fertilizante mineral tendo em vista o aporte de matéria orgânica no solo de modo a garantir a sustentabilidade, manutenção da produtividade e qualidade dos cultivos.

Em algumas culturas tem sido observado resultados promissores da associação dos fertilizantes minerais com orgânicos, como observado por Costa *et al.* (2018) no cultivo da soja, onde a associação de fertilizantes orgânicos e minerais promoveram incremento na produtividade comercial, sendo portanto, possível a substituição parcial dos fertilizantes minerais por orgânicos.

Outra tecnologia que também vem sendo adotada pelos produtores é o uso de extratos de algas marinhas. Esses produtos têm sido utilizados como bioestimulantes em diversas culturas (LIMBERGER & GHELLER, 2012; CECATO & MOREIRA, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2014; TIMBOLA *et al.*, 2020; CRIVELARE; CORRÊA; SILVA, 2021). Os efeitos relatados dos extratos de algas são principalmente o fortalecimento da estrutura da planta, melhora da eficiência dos insumos, aumento de vigor da planta, melhora na resistência ao estresse, aumento da qualidade no beneficiamento do produto e desenvolvimento mais saudável das raízes (melhor crescimento lateral) (FERNANDES & SILVA, 2011). Todavia para melão estudos com o uso de extratos de algas são quase inexistentes.

A utilização de novos produtos que trazem benefícios na qualidade e produtividade é necessária para atender à exigência dos consumidores e atingir novos mercados. Diante disso, esse trabalho teve por objetivo avaliar a adição de composto orgânico associado com adubo mineral e extratos de algas, na produtividade e qualidade pós-colheita do fruto da cultura melão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do melão

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à família Cucurbitaceae, a qual inclui outros vegetais de importância econômica, como pepino, melancia, abóbora e cabaça (PITRAT, 2008). Acredita-se que suas formas selvagens sejam originárias do leste da África ao Sul do deserto do Saara e que suas formas selvagens encontradas na Índia sejam derivadas de cultivares locais (LOPES; CARVALHO; PESSOA, 1999).

O meloeiro é uma planta herbácea e rasteira, com frutos de formato variável (redondo, oval ou alongado), com 20 a 25 cm de diâmetro, casca lisa, enrugada ou rendilhada, pesando de um a quatro quilos, em média, dependendo do tipo e cultivar. A sua polpa também varia segundo o tipo, sendo observado coloração branca, amarelada, esverdeada, laranja e salmão. O fruto é constituído de 90% de água e contém vitamina A, C e E, além de sais minerais (MOREIRA *et al.*, 2009).

No Brasil, o cultivo comercial de melão teve início na década de 1960, nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pará e no Vale do São Francisco, entretanto, foi a partir da década de 1980, com o cultivo do melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, que o país obteve destaque na produção desta olerícola (CRISÓSTOMO *et al.*, 2008; CHARLO *et al.*, 2009). Os motivos são as condições climáticas no nordeste brasileiro, favoráveis a seu cultivo o ano todo, contribuindo para uma alta produtividade e qualidade retratada principalmente em aparência e sabor da fruta (MOREIRA *et al.*, 2009).

A temperatura é o principal fator climático que influencia o desenvolvimento e qualidade do meloeiro, a faixa ideal de temperatura é de 25 a 35 °C durante todo o ciclo. Temperaturas mais elevadas, dentro dos limites, favorecem a formação de frutos mais doces e acelera a sua maturação (COSTA, 2000).

A luminosidade também é um fator que exerce influência na cultura do meloeiro, sendo recomendável que a cultura seja implantada em regiões com exposição solar de 2 mil a 3 mil horas de luz por ano. Abaixo disso, a área foliar é reduzida, comprometendo a taxa fotossintética da cultura (COSTA, 2000; COSTA, 2017).

A umidade relativa do ar é outro fator climático que interfere o rendimento e qualidade da cultura. A faixa ótima situa-se entre 65% a 75%, sendo que umidades acima propiciam a disseminação de doenças, que promovem a redução de área foliar, reduzindo o tamanho e teor de açúcares dos frutos (COSTA, 2017).

O Brasil é o terceiro maior exportador de melão do mundo, ficando atrás apenas de Espanha e Guatemala, além disso, ocupa a décima segunda posição no ranking dos maiores produtores mundiais de melão. Os principais destinos do melão brasileiro são: Países Baixos (Holanda), Reino Unido, Espanha, Itália, Alemanha e Estados Unidos (APEX, 2014).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2020), no ano de 2020, foram exportados pelo Brasil aproximadamente 236,26 mil toneladas de melão, gerando uma renda free on board (FOB, que significa em tradução livre para o português “livre a bordo”) ao redor de US\$ 147,9 milhões de dólares.

A produção brasileira concentra-se no Nordeste (95%), principalmente nos estados do Rio Grande do Norte (58%), Ceará (14%), Bahia (10%) e Pernambuco (7%) (IBGE, 2018). O Rio Grande do Norte está entre as três maiores áreas produtoras de frutas frescas do país, o agropolo fruticultor Mossoró/Assú detém 90% da produção de melão e a importância desse setor para a economia do estado potiguar é indiscutível (ARAÚJO; CAMPOS, 2011).

2.2 Adubo orgânico

Os adubos ou fertilizantes orgânicos são oriundos de resíduos vegetais, animais ou agroindustriais, que após a decomposição, resultam na liberação de nutrientes para as plantas (FINATTO; ALTMAYER; MARTINI, 2013; COSTA; SILVA; RIBEIRO, 2013). Esse insumo aplicado ao solo proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas (TRANI *et al.*, 2013; HIGASHIKAWA *et al.*, 2017; AGUIRRE *et al.*, 2020). O esterco é a fonte de matéria orgânica mais conhecida, sendo proveniente de resíduos de animais e possui composição distinta. O esterco bovino é um dos mais ricos em fibras e auxiliam no desenvolvimento de organismos que são antagonistas de fungos fitopatogênicos que habitam no solo. O esterco de aves é muito rico em nitrogênio e é aplicado normalmente junto com a maravalha (cama) que é colocada para acomodar frangos em aviários (WEINÄRTNER; ALDRIGHI; MEDEIROS, 2006).

Severino, Lima e Beltrão (2006), caracterizaram onze materiais orgânicos utilizados como substrato de mudas, dentre os materiais avaliados estavam o esterco bovino e a cama de aves. No esterco bovino, foram encontrados 0,77% de N (nitrogênio), 0,87% de P (fósforo), 0,32% de K (potássio), 0,30% de Ca (cálcio) e 0,18% de Mg

(magnésio). Na cama de frango, foram encontrados 2,95% de N, 3,87% de P, 1,1% de K, 4,71% de Ca e 6,93% de Mg.

Fertilizantes orgânicos têm sido utilizados não só para fornecer nutrientes as culturas, como também para assegurar a sustentabilidade dos cultivos, constituindo uma alternativa eficiente para conservação do solo, pois influencia seus atributos físicos, químicos e biológicos, além de contribuir para a conservação do meio ambiente. (PIMENTEL; DE-POLLI; LANA, 2009). Com relação ao aspecto químico do solo, observa-se que o fertilizante orgânico promove aumento da CTC (capacidade de troca de cátions), dos teores de matéria orgânica (BRITO; VENDRAME; BRITO, 2005), pH, soma de bases, saturação por bases (DAMATTO JÚNIOR *et al.*, 2006) micronutrientes e macronutrientes como cálcio, fósforo e potássio (COELHO *et al.*, 2018; MALTA *et al.*, 2019).

Os aspectos físicos influenciados pela incorporação de matéria orgânica são, aumento da macroporosidade, redução da densidade do solo (LAURINDO *et al.*, 2009), aumento da retenção de água no solo, melhoria da estrutura do solo, aumento da estabilidade dos agregados (MENEZES; PUIA; MACHADO, 2020), redução da densidade aparente, melhora a aeração e drenagem e influencia diretamente na redução da erosão (SOUZA, 2008).

Os aspectos biológicos influenciados são aumento da biodiversidade (LIMA & ARAÚJO, 2018), microrganismos benéficos, como minhocas, bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos que aumentam a capacidade de absorção de água e nutrientes (SOUZA, 2008).

O esterco tem sido uma importante fonte de matéria orgânica utilizada nos cultivos, no entanto, por problemas com sementes de plantas invasoras, esses insumos tem sido substituído pelos compostos orgânicos (DYNIA *et al.*, 2001).

De acordo com decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004 (BRASIL, 2004) e a Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980 (BRASIL, 1980), que dispõem sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, o composto orgânico é um produto obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria-prima de origem industrial, urbana ou rural, animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo ser enriquecido de nutrientes minerais, princípio ativo ou agente capaz de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas.

A compostagem é uma prática que consiste na transformação de resíduos orgânicos brutos em substâncias húmicas biologicamente estáveis. Essa transformação decorre da atividade de microrganismos naturalmente encontrados nos solos. Sob condições naturais, as minhocas, os nematoides e os insetos que habitam o solo, como os ácaros, os percevejos, os moluscos, as formigas e os besouros, dominam a decomposição mecânica inicial dos materiais orgânicos em partículas menores (COOPERBAND, 2002).

A compostagem é dividida em três fases, a primeira, é caracterizada pela atuação de microrganismos mesófilos, a segunda, é caracterizada pela atuação de microrganismos termófilos e a terceira, é a fase que ocorre o processo de humificação, ou seja, a formação de húmus que é um material marrom escuro e com características físico-químicas distintas do material de origem (SILVA *et al.*, 2009).

Durante o processo de compostagem, o material atinge altas temperaturas, isso ocorre, pois os microrganismos possuem metabolismo exotérmico, ou seja, liberam calor durante o processo de compostagem, elevando a temperatura da leira (FERNANDES, 2010).

A temperatura durante a compostagem pode atingir valores próximos ou superiores a 70 °C, que é suficiente para eliminar microrganismos patogênicos, que geralmente são mesofílicos, ou seja, são microrganismos que se multiplicam bem na faixa de 20°C a 40°C, porém não sobrevivem por muito tempo quanto exposto a temperaturas extremas, além disso, altas temperaturas eliminam sementes de plantas daninhas (PENTEADO, 2007).

2.3 Extrato de Algas

As algas marinhas integram os ecossistemas costeiros e são classificadas em multicelulares e macroscópicas. Estima-se que existem cerca de 9.000 espécies de macroalgas, que são classificadas com base na sua pigmentação, resultando em algas verdes (Chlorophyta), marrom ou pardas (Phaeophyta) e vermelhas (Rhodophyta). As algas marinhas marrons são o segundo grupo mais abundante, compreendendo cerca de 2.000 (KHAN *et al.* 2009).

Algas marinhas são utilizadas como alimento para os seres humanos, insumos na medicina tradicional e biofertilizantes (HONG; HIEN; SON, 2007). Em 2015, foram produzidos 30,4 milhões de toneladas de algas marinhas, sendo 29,4 milhões de toneladas provenientes de cultivos e 1 milhão de toneladas colhidas na natureza (FERDOUSE *et al.*, 2018). Embora o uso dos extratos de algas nos cultivos seja uma prática milenar, a sua

comercialização iniciou em 1950 e apenas 1% da produção de algas marinhas é destinado ao uso agrícola (CRAIGIE, 2011).

Muitas espécies de macroalgas marinhas são utilizadas na agricultura como *Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima*, *Durvillaea potatorum*, *Ulva lactuca* (KHAN *et al.*, 2009), *Kappaphycus alvarezii*, *Cystoseira barbata*, *Sargassum wightii*, *Caulerpa chemnitzia*, *Sargassum myriocystum*, *Stoechospermum marginatum*, *Laminaria hyperborea* e *Fucus evanescens*, entre outras (SHARMA *et al.*, 2014).

A espécie *Ascophyllum nodosum* (L.) proveniente do Atlântico Norte é a mais pesquisada na agricultura e representa menos de 5% do total colhido na natureza (FERDOUSE *et al.*, 2018). Um problema significativo com as algas selvagens é a possibilidade de contaminação por metais pesados, como arsênio e mercúrio, por esse motivo, há restrição à expansão desse mercado (UGARTE, SHARP, MOORE 2006).

No Brasil, o uso de extratos de algas nos cultivos comerciais encontra-se em plena expansão, necessitando, porém de informações mais precisas em relação ao seu uso adequado (OLIARI *et al.*, 2013). Esses extratos são feitos a partir de algas marinhas fundidas ou recém-cortadas e sua utilização na agricultura tem crescido principalmente por ser alternativa ao uso eficiente de fertilizantes e por ser ecologicamente correto (VERKLEIJ, 1992; KUMAR; SAHOO, 2011).

O efeito benéfico inerente à aplicação desses extratos é relatado em revisões sobre bioestimulantes derivados de macroalgas. São citados como efeitos positivos o aumento do sistema radicular, tolerância a estresses bióticos e abióticos, melhoria na germinação de sementes e estabelecimento das plântulas (KHAN *et al.*, 2009), controle direto de fitopatógenos, indução de mecanismos de defesa (DAPPER *et al.*, 2014), melhoria na mobilização, absorção de nutrientes, melhoria no enraizamento, crescimento, florescimento de plantas, aumento de produtividade, aumento no conteúdo de clorofila foliar, entre outros (SHARMA *et al.*, 2014).

Os estímulos decorrentes do uso dos extratos de algas são provenientes das propriedades encontradas nesses bioestimulantes, tais como matéria orgânica, macro e micronutrientes, carboidratos, aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, triptofano e valina) (ADAM; BETTONI, MÓGOR, 2008; NEUMANN *et al.*, 2017), vitaminas e compostos que estimulam a produção endógena de hormônios vegetais como citocininas, auxinas e ácido abscísico (ABA) (SHARMA *et al.*, 2014), que influenciam no crescimento e

rendimento dos cultivos, além da presença de elicitores de resistência e auxiliares do transporte de micronutrientes (NEUMANN *et al.*, 2017).

Contudo, existem resultados de pesquisa contraditórios, salientando a necessidade de realizar mais estudos em diferentes culturas sob ambientes distintos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área comercial da empresa produtora de melão Mata Fresca LTDA® situada no município de Mossoró-RN, localizada nas coordenadas 4°52'52.9" S e 37°26'47.5" W, proveniente de uma parceria realizada com a Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, sendo um clima seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, com uma precipitação pluvial bastante irregular, com média anual de 673,9 mm; a temperatura média é de 27 °C e umidade relativa do ar média é de 68,9%, e vegetação original Caatinga (ALVARES *et al.*, 2013).

Durante a pesquisa foram realizadas duas coletas de amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, sendo a primeira antes do plantio e a segunda no final do ciclo da cultura, para análises químicas.

A camada superficial do solo da área experimental (0-20 cm) antes do plantio apresentou as seguintes características químicas, analisadas conforme (TEIXEIRA *et al.*, 2017), sendo determinados: pH (H₂O) = 6,3; Matéria orgânica = 1,13 g/kg; P (Mehlich) = 42,2 mg/dm³; K⁺ = 182,1, Na⁺ = 42,9, Ca²⁺ = 1,9, Mg²⁺ = 0,4, Al³⁺ = 0,0 e H+Al³⁺ = 0,33 (cmol_c/dm³); e V = 90%. Os teores de Cu = 0,6, Fe = 261,85 Mn = 119,45 e Zn = 74,8 mg/dm³ foram extraídos com a solução de DTPA pH 7,3 e determinados por fotometria de absorção atômica.



Figura 1 – Área experimental sendo preparada para semeadura com a distribuição do adubo orgânico já realizada.

O trabalho foi conduzido em blocos aleatorizados, em parcelas subdivididas [(2x2)+2]x3, sendo considerada como parcela, dois tipos de compostos orgânicos e duas doses de cada composto orgânico, adicionados de duas testemunhas e como sub parcelas três fontes de bioestimulante, todas com 6 repetições (Figura 2).

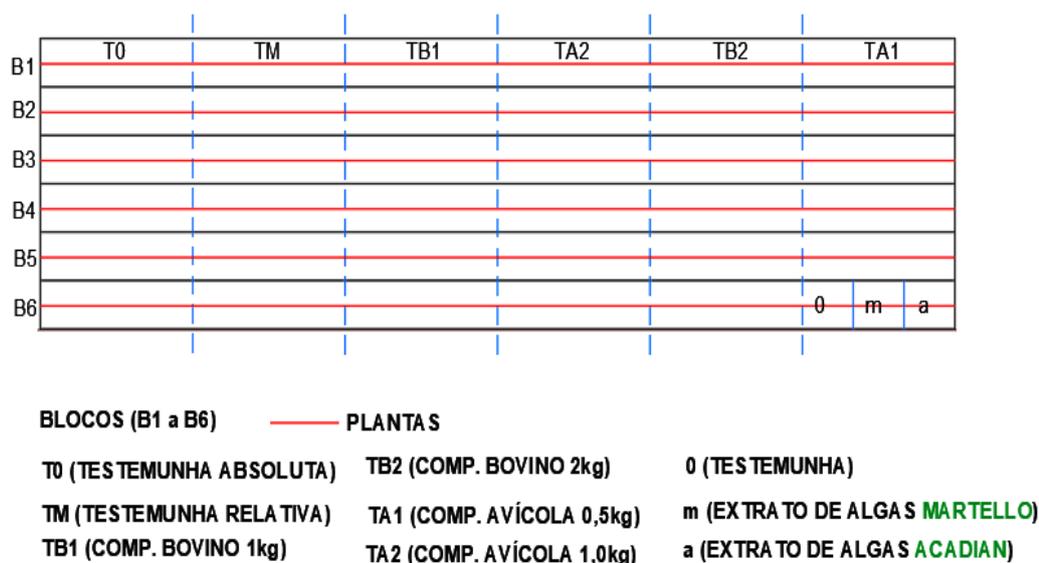


Figura 2. Croqui da área experimental.

Os tratamentos nas parcelas ficaram com a seguinte composição: testemunha absoluta (sem adubação); testemunha relativa (0,08 kg/m de adubação mineral na formulação 6-24-12); composto bovino + adubação mineral (2,0 kg/m + 0,08kg/m); composto bovino + adubação mineral (1,0 kg/m + 0,08 kg/m); composto avícola + adubação mineral (1,0 kg/m + 0,08 kg/m) e composto avícola + adubação mineral (0,5 kg/m + 0,08 kg/m). Para as sub parcelas os tratamentos foram definidos como sendo: Sem bioestimulante; Extrato de algas Martello (1L/ha) e Extrato de algas Acadian (1L/ha). Para a adubação mineral foi utilizada a formulação 6-24-12 e para a adubação orgânica foram utilizados os compostos bovino e de aves de origem comercial.

Os extratos de algas foram utilizados através de aplicação foliar de acordo com a subdivisão das parcelas e a aleatorização dos tratamentos. Portanto, as sub parcelas só foram consideradas para avaliação das características relacionadas à planta, sendo que para as características relacionadas ao solo foram consideradas somente as parcelas principais.

A tabela 1 apresenta detalhadamente os tratamentos avaliados para os dados de colheita e pós-colheita.

Para a análise de fertilidade do solo, os tratamentos foram estudados de acordo com a adubação de fundação realizada, conforme exposto na tabela 2.

Tabela 1 – Descrição completa dos tratamentos avaliados para os dados de colheita e pós-colheita.

Tratamento*	Adubação Mineral [kg/m]	Adubação Orgânica [kg/m]	Extrato de Algas [L/ha]
T0	0,0	0,0	0,0
Tm	0,0	0,0	1,0 (Martello)
Ta	0,0	0,0	1,0 (Acadian)
M0	0,08	0,0	0,0
Mm	0,08	0,0	1,0 (Martello)
Ma	0,08	0,0	1,0 (Acadian)
A10	0,08	0,5 (Avícola)	0,0
A1m	0,08	0,5 (Avícola)	1,0 (Martello)
A1a	0,08	0,5 (Avícola)	1,0 (Acadian)
A20	0,08	1,0 (Avícola)	0,0
A2m	0,08	1,0 (Avícola)	1,0 (Martello)
A2a	0,08	1,0 (Avícola)	1,0 (Acadian)
B10	0,08	1,0 (Bovino)	0,0
B1m	0,08	1,0 (Bovino)	1,0 (Martello)
B1a	0,08	1,0 (Bovino)	1,0 (Acadian)
B20	0,08	2,0 (Bovino)	0,0
B2m	0,08	2,0 (Bovino)	1,0 (Martello)
B2a	0,08	2,0 (Bovino)	1,0 (Acadian)

T – sem adubo mineral e orgânico; M - com adubação mineral; A - adubo orgânica de origem avícola; B – adubo orgânico de origem bovina; 1 e 2 – a dose; 0, m e a – sem aplicação e aplicação de extrato de algas com nome comercial Martello e Acadian, respectivamente.

Tabela 2 – Tratamentos avaliados para os dados de análise de solo.

Tratamento	Adubação Orgânica [kg/m]
T	0,0
M	0,0
A1	0,5 (Avícola)
A2	1,0 (Avícola)
B1	1,0 (Bovino)
B2	2,0 (Bovino)

O composto orgânico avícola é gerado por meio de processo de compostagem onde ocorre a fermentação da matéria orgânica avícola. O composto agrícola Bovino é produzido usando-se como principais matérias primas, esterco de ruminantes, inoculantes e biomassa vegetal.

Dessa forma, o composto agrícola avícola apresentou as seguintes características químicas: pH (H₂O) = 8,8; Matéria orgânica = 42,58 g/kg; P (Mehlich) = 1.491,7 mg/dm³; K⁺ = 34.918, Na⁺ = 3.652,2, Ca²⁺ = 2,1, Mg²⁺ = 1,0, Al³⁺ = 0,0 e H⁺Al³⁺ = 0,00 (em cmol_c/dm³); e V = 100%. Já o composto agrícola bovino apresentou as seguintes

características químicas: pH (H₂O) = 8,3; Matéria orgânica = 55,84 g/kg; P (Mehlich) = 1.618,4 mg/dm³; K⁺ = 721,2, Na⁺ = 114,4, Ca²⁺ = 3,8, Mg²⁺ = 4,5, Al³⁺ = 0,0 e H⁺Al³⁺ = 0,00 (em cmol/dm³); e V = 100%.

O preparo do solo na área experimental incluiu aração e gradagem, sendo preparados canteiros com 0,20 m de altura e 0,5 m de largura. No centro dos canteiros abriu-se um sulco onde foram distribuídos os fertilizantes conforme tratamentos supracitados. Após, fechou-se os sulcos e instalou-se o sistema de irrigação por gotejamento, com gotejadores espaçados em 0,5 m. Após a montagem e distribuição do sistema de irrigação, aplicou-se o *mulch* de filme de polietileno preto/branco, com o objetivo manter a umidade e evitar o desenvolvimento de ervas daninhas.

A cultivar de melão (*Cucumis melo* L.) utilizada foi tipo pele de sapo, híbrido 'Grand Prix' (Figura 3). A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 200 células preenchidas com substrato agrícola comercial, e quando as plantas apresentaram duas folhas definitivas, foram transplantadas no campo, o que ocorreu cerca de treze dias após a semeadura.



Figura 3 - Apresentação do melão pele-de-sapo cv. Grand Prix.

O espaçamento utilizado para o plantio em campo foi de 2,0 x 0,5 m, com uma muda por cova, resultando numa população de 10.000 plantas/ha. A área das parcelas experimentais foi de 12 m de linha de plantio, consistindo em 24 plantas, sendo as subparcelas constituídas por 8 plantas, pois foram eliminadas as bordaduras em cada extremidade.

Após o transplântio (Figura 4) se instalou o agrotêxtil para controle de pragas que permaneceu até o início da floração, momento em que foi realizada a aplicação via foliar dos extratos de algas logo após a retirada da manta. O agrotexil é composto por um material de TNT (tecido não tecido) cuja finalidade é dificultar ou impedir que insetos tenham acesso às partes vegetais evitando que ocorram danos.



Figura 4 – Transplântio das mudas preparadas em bandejas sobre o solo preparado, adubado e protegido por *mulch*.

O extrato de algas Acadian, apresenta em sua composição matéria orgânica (45-55%), aminoácidos (alanina (0,32%), ácido aspártico (0,62%) e glutâmico (0,93%), glicina (0,29%), isoleucina (0,26%), leucina (0,41%), lisina (0,16%), metionina (0,11%), fenilalanina (0,25%), prolina (0,28%), tirosina (0,17%), triptofano (0,07%) e valina (0,28%), carboidratos (ácido algínico, manitol e laminarina) e concentrações importantes dos nutrientes N (0,8-1,5%), P₂O₅ (1,0-2,0%), K (5,3%), Ca (0,3-0,7%), Mg (0,2-0,5%), S (1,0-2,0%), B (75-150 ppm), Fe (75-250 ppm), Mn (5-20 ppm), Cu (1-5 ppm) e Zn (25-50 ppm). Apresentam ainda hormônios de crescimento (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico), estimulando o crescimento vegetal (HURTADO *et al.*, 2009). Já o extrato de algas Martello é um produto à base da alga *Ascophyllum nodosum* (L.), encontrada no mar do Atlântico Norte. É composto por carboidratos (ácido algínico, manitol, fucoidan, entre outros), aminoácidos, enzimas, vitaminas e nutrientes.

Os tratos culturais realizados foram controle de plantas invasoras através de capinas manuais. Da mesma forma, o monitoramento do surgimento de pragas e doenças, adotando-se medidas de controle quando necessário.

O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento, com emissores espaçados de 0,5 m, tendo vazão média de 1,6 L h⁻¹, realizando irrigações diárias. A adubação de cobertura foi conduzida por meio de fertirrigação de modo a atender a demanda nutricional

da cultura. Para assegurar a polinização foram instaladas colmeias próximas a área experimental.

A colheita (Figura 5) foi realizada em duas etapas retirando os frutos que estavam maduros aos 69 e 78 dias após o transplântio (DAT), ou seja, aos 82 e 91 dias após a sementeira (DAS).



Figura 5 – Carroção com os monoblocos contendo os frutos colhidos sendo transportados ao packing house.

Com os frutos no packing house, foi realizada a pesagem dos frutos. Após isso, foi selecionado aleatoriamente um fruto de cada sub parcela e transportados para o laboratório de pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), para análise das características de qualidade.

Considerando os objetivos e com base no que foi delineado no experimento, foram avaliadas as seguintes características no solo e na planta:

- **Produtividade comercial (PC):** determinada a partir do somatório da produção comercial em toneladas por hectare (t/ha);
- **Diâmetro de frutos:** em que foram medidos os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) a partir do uso de um régua milimétrica, sendo os valores expressos em centímetro (cm)
- **Espessura da casca (EC) e espessura da polpa (EP):** foram medidas utilizando-se um paquímetro digital, sendo os valores expressos em milímetro (mm).
- **Firmeza da polpa (FP):** para dimensionar a firmeza da polpa, os frutos foram divididos longitudinalmente em duas partes, e em cada uma delas procedeu-se três leituras, uma na extremidade distal, uma no centro e outra próxima ao pedúnculo, para isso utilizou-se um penetrômetro analógico com ponteira de 12 mm de diâmetro. A firmeza da polpa

foi expressa em Newton (N).

- **Sólidos solúveis (SS):** as leituras foram determinadas com um refratômetro digital. Para isso, foram retiradas porções da polpa, as quais foram homogeneizadas em liquidificador, extraindo uma alíquota do suco para leitura, onde foi determinado o °Brix.
- **Acidez titulável (AT):** determinada utilizando uma alíquota de 10 g de suco, a qual foram adicionados 40 mL de água destilada, em duplicata. Em seguida foi realizada a titulação com solução de NaOH a 0,02 N até o ponto de viragem determinado com o auxílio do potenciômetro digital até o pH atingir 8,1 (Figura 6). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.



Figura 6 – Realização de análise da acidez titulável.

- **Relação SS/AT:** determinada pelo cálculo da razão entre as duas variáveis SS e AT.
- **Análise dos atributos químicos do solo:** A amostragem foi realizada no centro do bulbo e a 30 cm de cada lado do gotejador. Esta amostragem foi realizada em cada parcela (sendo 18 amostras simples para formar uma amostra composta). A análise do solo foi realizada conforme o Manual de Análise de Solo da EMBRAPA (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

As variáveis avaliadas foram analisadas por meio de análise de variância, realizando o desdobramento sempre que a interação foi significativa, e aplicando o teste de comparação de média de “Tukey”, em nível de 95% de confiança, utilizando o software estatístico Sisvar v. 5.3 (FERREIRA, 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Colheita e Pós-colheita

Através da análise de variância, ANAVA, (Tabela 3) se observa que não houve diferença significativa dos tratamentos a 5% de probabilidade para às variáveis diâmetro longitudinal e transversal do fruto, espessura de casca, espessura de polpa, firmeza da polpa, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (ratio) e produtividade comercial.

Ocorreram diferenças significativas para os blocos, como já era de se esperar, devido à heterogeneidade das condições experimentais, esse efeito se deu para diâmetro transversal, espessura da casca, firmeza da polpa, acidez titulável e relação SS/AT. Além disso, houve efeito significativo para o diâmetro transversal quanto ao uso de extratos. Quando desdobrados os extratos dentro da adubação, também foi possível evidenciar diferença estatística dentro da adubação mineral para produtividade comercial e diâmetro longitudinal.

Tabela 3 – Quadrados médios dos resíduos da análise da variância ($\alpha = 0,05$) para: produtividade comercial (PC), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), espessura de casca (EC) e polpa (EP), firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez potencial (AT) e relação SS/AT.

FV	GL	PC	DL	DT	EC	EP	FP	SS	AT	SS/AT
Trat	17	54,853	2,005	0,832	0,515	36,814	4,030	0,475	0,00027	628,919
Bloco	5	80,198	3,802	2,609*	1,276*	22,011	20,525*	2,224	0,00613*	10488,707*
Adub	5	29,210	0,882	0,509	0,801	29,556	8,481	0,431	0,00034	308,079
Ext	2	51,276	1,175	3,305*	0,016	6,292	0,917	0,003	0,00016	482,702
Adub*Ext	10	68,390	2,734	0,498	0,471	46,547	2,428	0,592	0,00025	818,583
T*Ext	2	10,498	0,022	0,244	0,254	93,712	5,190	0,391	0,00045	926,114
M*Ext	2	246,860*	9,695*	0,967	0,120	36,206	0,389	0,207	0,00041	1815,843
A1*Ext	2	52,705	1,360	0,974	0,310	25,595	2,467	0,744	0,00020	327,640
A2*Ext	2	34,232	2,590	0,827	0,528	39,788	2,836	0,872	0,000005	461,959
B1*Ext	2	38,782	1,007	1,115	0,737	42,459	1,927	0,347	0,00031	433,086
B2*Ext	2	10,145	0,168	1,668	0,421	1,266	0,248	0,402	0,00007	610,972
Erro	68	43,365	1,736	0,642	0,422	38,084	5,087	0,975	0,00033	1052,177

* Significativo. FV – Fonte de variação; GL – Graus de liberdade; Trat – Tratamento; Adub – Adubação; Ext – Extratos; Adub*Ext – Desdobramento extrato na adubação; T – Testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Verificando a análise da variância para as doses aplicadas de composto avícola e bovino, observou-se efeito significativo da dose para o composto avícola na espessura de casca (Tabela 4), e para o composto bovino esse efeito foi evidenciado para espessura de casca, firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT. Também se observou efeito de bloco na ANOVA da dose de avícola para as variáveis firmeza da polpa e acidez titulável.

A produtividade média comercial geral foi de 33,45 t/ha, com desvio-padrão de 6,98 t/ha, observou-se que as médias dos tratamentos estão compreendidas nesse intervalo, conforme expõe a tabela 5. Contudo, vale ressaltar que numericamente alguns tratamentos se mostraram superiores à média, sendo esses, T0, Tm, Ta, M0, Mm, A1m, A2m, B1m e B20. Esse valor médio está de acordo com o esperado para o cultivar Grand Prix (COSTA & GRANGEIRO, 2010) e foi superior à média da região Nordeste, que está entre 17 e 30 t/ha (MENDONÇA JÚNIOR *et al.*, 2017). Assim, temos que, todos os tratamentos estavam acima do intervalo esperado.

Ao realizar o desdobramento do uso de extratos de algas na adubação mineral, constatou-se que apesar da não diferença estatística entre a testemunha e o bioestimulante Martello, ao compará-los notou-se uma superioridade numérica de 1,05 tonelada para Martello. Ao comparar as produtividades da testemunha e Martello com Acadian, observou-se que superioridade nas produtividades médias da testesmunha e Martello foram de 14,6% (5,51 t/ha) e 16,9% (6,56 t/ha), respectivamente (Figura 7).

Tabela 4 - Quadrados médios da análise da variância ($\alpha = 0,05$) das doses de composto avícola (A1 e A2) e bovino (B1 e B2) para produtividade comercial (PC), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), espessura de casca (EC) e polpa (EP), firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez potencial (AT) e relação SS/AT.

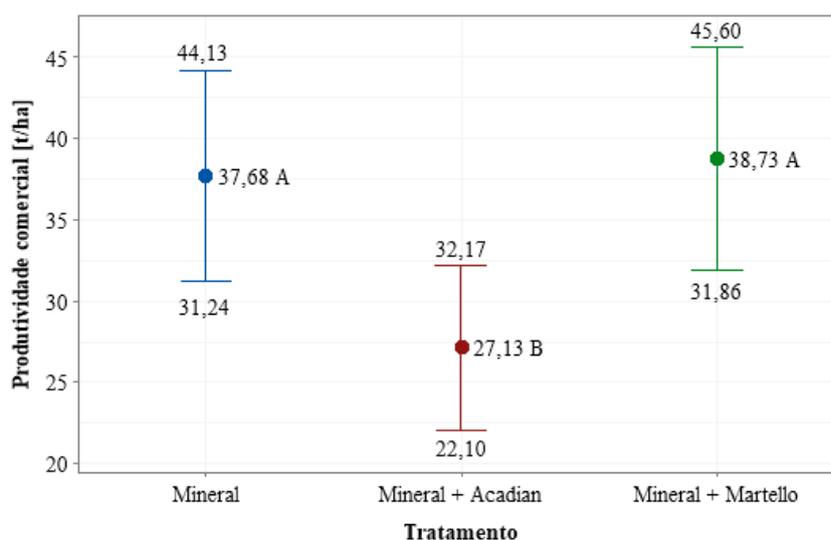
FV	GL	PC	DL	DT	EC	EP	FP	SS	AT	SS/AT
Dose Avícola	1	18,432	1,322	1,822	3,490*	15,694	5,805	0,100	0,00006	64,133
Bloco	5	34,317	1,055	0,944	0,618	24,294	20,742*	1,284	0,00279*	7717,114
Erro	29	45,824	2,252	0,484	0,432	5,863	5,207	0,761	0,00023	725,562
FV	GL	PC	DL	DT	EC	EP	FP	SS	AT	SS/AT
Dose Bovino	1	1,018	2,56	0,033	0,162	103,09	0,714	0,022	0,00004	7,791
Bloco	5	40,061	1,626	1,852	1,236*	37,284	12,637*	2,283*	0,00396*	5274,414*
Erro	29	51,042	1,055	0,794	0,368	47,994	2,354	0,767	0,00023	746,931

* Significativo. FV – Fonte de variação; GL – Graus de liberdade.

Tabela 5 – Média e desvio-padrão da produtividade comercial para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [t/ha]	Desvio-padrão
T0	34,43 A	3,931
Tm	34,79 A	6,825
Ta	36,88 A	10,442
M0	37,68 A	6,139
Mm	38,73 A	6,547
Ma	27,13 A	4,796
A10	31,99 A	4,619
A1m	36,77 A	4,121
A1a	31,35 A	7,615
A20	32,52 A	1,877
A2m	33,99 A	8,976
A2a	29,32 A	9,215
B10	31,35 A	3,774
B1m	35,52 A	7,628
B1a	30,91 A	7,509
B20	34,38 A	7,699
B2m	32,54 A	5,564
B2a	31,86 A	9,873
Média geral	33,45	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.



Os desvios padrão individuais foram usados para calcular os intervalos.

Figura 7 – Desdobramento do extrato dentro da adubação mineral: valor médio e intervalo de desvio-padrão para a produtividade. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No experimento realizado por Mendonça Júnior *et al.* (2017) esses constataram que o uso de extratos de algas à base de *A. nodosum* (L.) no meloeiro promoveram incremento na produtividade dos frutos na ordem de 6,12 a 10,77%. Já Freire *et al* (2009) não observaram efeito significativo sob a produtividade ao aplicar composto orgânico líquido (COL) via fertirrigação.

Para os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), as médias gerais foram de 24,65 cm e 16,77 cm, respectivamente. Esses se mostraram superiores aos encontrados por Dalastra, Echer e Hachmann (2015), que obtiveram valores médios para diâmetro longitudinal de 19,32 e 18,22 e diâmetro transversal de 13,13 e 12,04 para o mesmo material em função do número de frutos por planta. Os valores médios para cada tratamento estão expostos na tabela 6.

Tabela 6 - Média e desvio-padrão dos diâmetros longitudinal e transversal para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Diâmetro longitudinal [cm]		Diâmetro transversal [cm]	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
T0	24,52 A	0,891	16,57 A	0,689
Tm	24,48 A	1,960	16,95 A	0,706
Ta	24,60 A	2,273	16,65 A	1,412
M0	23,50 A	1,625	16,47 A	0,809
Mm	26,00 A	0,901	16,55 A	0,944
Ma	24,35 A	1,077	17,20 A	1,130
A10	24,43 A	1,240	16,73 A	0,848
A1m	25,38 A	1,525	17,53 A	0,942
A1a	24,97 A	1,726	17,05 A	0,362
A20	25,25 A	1,379	16,42 A	0,571
A2m	23,95 A	1,276	16,47 A	0,437
A2a	24,43 A	1,472	17,08 A	0,882
B10	25,18 A	1,030	16,20 A	1,140
B1m	25,13 A	0,680	16,75 A	1,025
B1a	24,45 A	1,104	17,05 A	0,695
B20	24,37 A	1,283	16,15 A	1,102
B2m	24,23 A	0,852	17,18 A	0,915
B2a	24,57 A	1,469	16,85 A	0,677

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

Vale salientar que o tamanho dos frutos é um fator importante na comercialização. Para os consumidores brasileiros e espanhóis há preferência por frutos maiores, enquanto consumidores ingleses preferem frutos menores. Sales Júnior *et al.* (2005) observaram que o uso de fertilizantes orgânicos em melão, promoveu incremento para a variável DL, contudo não se observou efeito sob o DT.

Conforme já exposto, uso de extratos, independentemente da adubação de fundação, evidenciou diferença estatística (Figura 8) para o diâmetro transversal do fruto, indicando que o uso de extratos de algas proporcionou maior diâmetro transversal do fruto. Esses dados diferem do obtido por Ali *et al.* (2016), que observaram redução no diâmetro transversal dos frutos com a aplicação de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em frutos de tomate.

Quando realizado o desdobramento da aplicação de extratos de algas na adubação mineral (Figura 9) observou-se que a adição do extrato de algas Martello proporcionou aumento no diâmetro longitudinal dos frutos, enquanto o tratamento com Acadian não diferiu da testemunha.

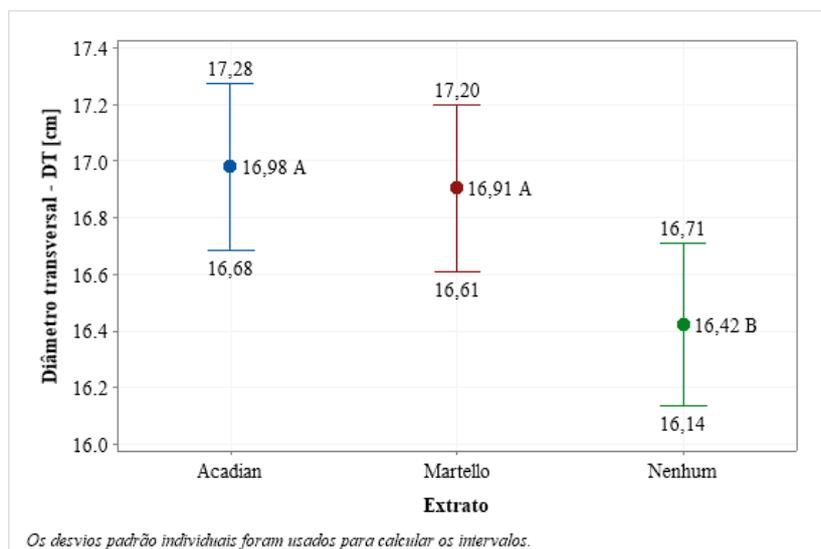


Figura 8 – Valor médio e intervalo de desvio-padrão para o diâmetro transversal em função de aplicação ou não de extratos de algas marinhas. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

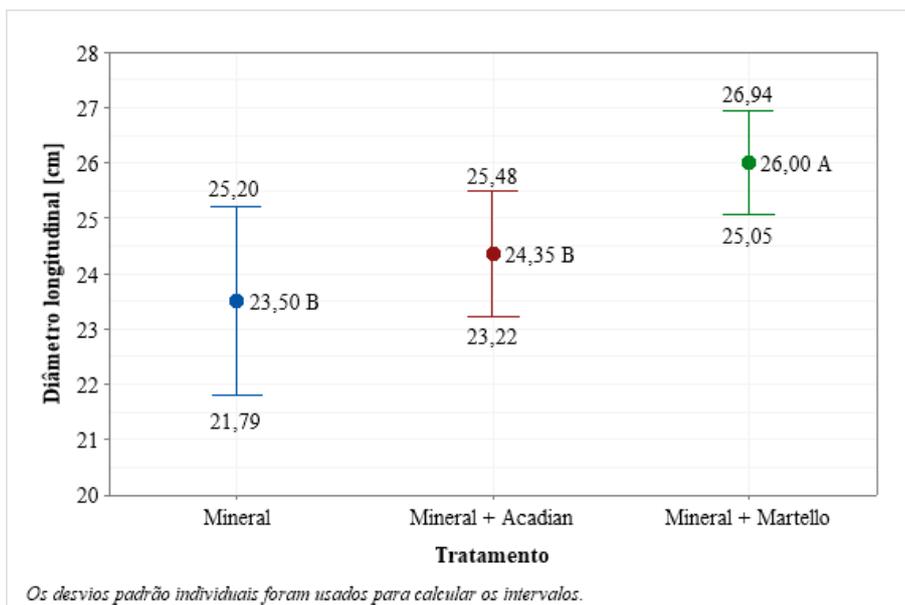


Figura 9 – Desdobramento do extrato dentro da adubação mineral: valor médio e intervalo de desvio-padrão para o diâmetro longitudinal. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao analisar o efeito de extratos de algas em diferentes frutos, não se observa um consenso na literatura. Em estudo realizado por Roussos *et al.* (2009), avaliando o efeito de extratos de algas comercial sob a produtividade e qualidade de frutos de morango, verificaram que houve aumento do tamanho dos frutos. No entanto, Koyama *et al.* (2012), ao avaliar o efeito do extrato de algas *A. nodosum* no desenvolvimento vegetativo e produção do tomateiro em ambiente protegido e a campo, não observaram diferença significativa para o uso dos extratos sob o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos.

Para a espessura da casca foram encontrados intervalo de valores entre 2,16 mm a 6,15 mm, com média geral de 3,83 mm (Tabela 7). Os tratamentos que apresentaram valores superiores à média geral foram Tm, Ta, Mm, Ma, A10, A1m, B10, B1m, B20 e B2a.

A espessura da casca é uma característica importante, principalmente, relacionado ao transporte a média e longa distâncias, pois quanto mais espesso o epicarpo, mais resistente a injúrias provocadas no transporte dos frutos. Diferentemente do presente trabalho, Mendonça Júnior *et al.* (2017), observaram que o uso de extratos promoveu um incremento entre 17,71 à 29,41% para espessura da casca dos frutos tratados.

Tabela 7 - Média e desvio-padrão da espessura da casca para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [mm]	Desvio-padrão
T0	3,60 A	0,817
Tm	3,94 A	1,210
Ta	3,96 A	0,440
M0	3,74 A	0,440
Mm	4,01 A	0,556
Ma	3,95 A	0,501
A10	4,24 A	0,577
A1m	4,16 A	0,590
A1a	3,81 A	0,323
A20	3,13 A	1,071
A2m	3,50 A	0,541
A2a	3,72 A	0,747
B10	4,33 A	1,088
B1m	3,87 A	0,721
B1a	3,64 A	0,667
B20	3,85 A	0,544
B2m	3,53 A	0,349
B2a	4,06 A	0,586

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

Com base na figura 10, ao realizar o desdobramento das doses do composto avícola, observou-se que houve variação para o tratamento de acordo com as doses aplicadas. A dose de 0,5 kg/m proporcionou maior espessura de casca em relação à dose de 1 kg/m.

Esse resultado corrobora com o encontrado por Santos *et al.* (2011), avaliando o efeito de diferentes fontes de matéria orgânica em níveis crescentes de adubação para melão rendilhado onde observou variação para essa característica em diferentes dosagens, sendo que o aumento das doses de esterco caprino e ovino reduziram a espessura da casca.

Os valores da espessura de polpa (Tabela 8), independente dos tratamentos, variaram de 35,14 mm a 55,96 mm, tendo valor médio de 50,75 mm. Sendo que alguns tratamentos apresentaram valores numericamente superiores à média geral, são eles, Ta, M0, A10, A1a, A20, A2a, B10, B1m e B1a.

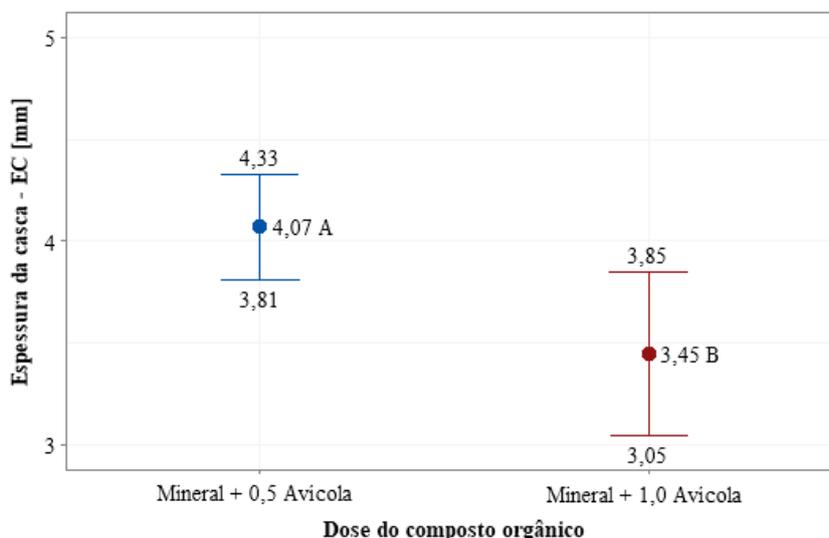


Figura 10 – Desdobramento da dose na adubação mineral combinada com composto orgânico Avine: valor médio e intervalo de desvio-padrão para a espessura de casca. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8 – Média e desvio-padrão da espessura da polpa para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [mm]	Desvio-padrão
T0	45,72 A	5,790
Tm	50,07 A	5,510
Ta	53,61 A	6,380
M0	53,15 A	5,000
Mm	49,91 A	4,980
Ma	48,33 A	2,550
A10	51,06 A	5,330
A1m	49,68 A	6,900
A1a	53,74 A	6,200
A20	52,14 A	5,560
A2m	47,26 A	5,380
A2a	51,12 A	5,650
B10	52,65 A	5,050
B1m	55,81 A	7,720
B1a	50,52 A	10,040
B20	50,09 A	8,190
B2m	49,17 A	3,610
B2a	49,57 A	5,680

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

Não houve efeito significativo da aplicação de compostos orgânicos e extratos de algas sob a espessura da polpa. Segundo Santos *et al.* (2011), quanto mais espessa a polpa indica que o fruto possui mais resistência ao transporte e maior vida útil pós-colheita. Uma maior espessura da polpa é desejável, pois aumenta o peso e a parte comestível, melhorando a qualidade do fruto (COELHO *et al.*, 2003).

Mendonça Júnior *et al.* (2017), avaliando a influência do uso de extratos de algas à base de *A. nodosum* (L.) no desenvolvimento produtivo do meloeiro, observou que o uso de extratos não promoveu aumento da espessura da polpa. Sales Júnior *et al.* (2005) ao avaliarem a produção e qualidade do híbrido de melão AF 646 sob diferentes doses de fertilizantes orgânicos, observaram efeito significativo para o uso de fertilizantes orgânicos sob a variável espessura da polpa.

A firmeza da polpa é um parâmetro de qualidade importante, pois está relacionada à resistência do fruto a impactos que ocasionam a degradação e perda de qualidade da polpa seja durante a colheita, transporte e armazenamento. A tabela 9 exhibe os valores médios e desvios-padrão observados para essa característica.

Tabela 9 – Média e desvio-padrão da firmeza da polpa para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [N]	Desvio-padrão
T0	25,27 A	2,184
Tm	25,45 A	2,436
Ta	26,97 A	1,716
M0	25,14 A	2,995
Mm	25,64 A	1,749
Ma	25,50 A	1,871
A10	26,82 A	3,413
A1m	26,97 A	3,764
A1a	25,79 A	1,511
A20	24,93 A	2,964
A2m	26,07 A	2,383
A2a	26,17 A	2,502
B10	25,18 A	1,912
B1m	24,05 A	2,553
B1a	24,68 A	2,033
B20	24,74 A	1,859
B2m	25,14 A	2,064
B2a	24,87 A	1,844

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

A firmeza média obtida para a polpa dos frutos de meloeiro foi de 25,5 N. Os tratamentos que apresentaram valor numericamente superior à média geral da firmeza foram, Ta, Mm, A10, A1m, A1a, A2m e A2a. Mendonça Júnior *et al.* (2017), não observaram influência do uso de extratos de algas à base de *A. nodosum* (L.) sob a firmeza da polpa, assim como Sales Júnior *et al.* (2005) também não observaram efeito sob a firmeza da polpa com o uso de fertilizantes orgânicos.

Não houve efeito significativo da aplicação de compostos orgânicos e extratos de algas sob os sólidos solúveis totais (Tabela 10). Essa característica expressa o conteúdo de açúcares nos frutos e são representados pela glicose, frutose e sacarose.

Essa característica é de suma importância para a qualidade dos frutos e, também para a sua comercialização, sendo exigido pelo mercado internacional o valor mínimo de 10 °Brix para o melão pele-de-sapo (SALES JÚNIOR *et al.*, 2006). Para essa variável observou-se que dentre os frutos avaliados, o valor médio geral foi de 13,3 °Brix, portanto, independente do tratamento o requisito foi atendido para exportação.

Tabela 10 – Média e desvio-padrão do teor de sólidos solúveis para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [°Brix]	Desvio-padrão
T0	13,45 A	0,701
Tm	13,00 A	0,980
Ta	13,02 A	1,167
M0	13,43 A	0,717
Mm	13,20 A	1,192
Ma	13,07 A	0,927
A10	13,02 A	0,828
A1m	13,72 A	0,662
A1a	13,43 A	0,807
A20	13,72 A	0,703
A2m	13,00 A	1,041
A2a	13,13 A	1,050
B10	13,23 A	1,039
B1m	13,57 A	1,368
B1a	13,70 A	0,802
B20	13,28 A	1,286
B2m	13,57 A	0,864
B2a	13,80 A	0,666

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

Em experimento realizado por Pinto *et al* (2012), avaliando o cultivo de melão com dois tipos de biofertilizantes e doses de composto orgânico, não se observou efeito significativo para o teor de sólidos solúveis, sendo que os valores médios variaram entre 8,33 a 9,33 °Brix. Da mesma forma, Freire *et al.* (2009) avaliando doses crescentes de composto orgânico líquido (COL) via fertirrigação na cultura do meloeiro, também não se observou efeito para o teor de sólidos solúveis (valores médios entre 10,8 a 11,2 °Brix).

As variações nos teores da acidez titulável foram pequenas, com média de 0,10% de ácido cítrico (Tabela 11). A acidez titulável está relacionada à maturação dos frutos, uma vez que, o teor de ácidos orgânicos reduz com a maturação em decorrência do seu uso no processo respiratório ou conversão em açúcares (GOUVEIA *et al.*, 2014). A aceitação dos frutos depende do balanço entre açúcares e ácidos. No melão, em função da baixa concentração a variação nos níveis de acidez tem pouco significado, e a intervenção da acidez no sabor não é muito representativa (MORAIS *et al.*, 2009).

Tabela 11 - Média e desvio-padrão da acidez titulável para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [%Ácido cítrico]	Desvio-padrão
T0	0,101 A	0,019
Tm	0,105 A	0,023
Ta	0,088 A	0,016
M0	0,094 A	0,027
Mm	0,107 A	0,010
Ma	0,109 A	0,019
A10	0,111 A	0,023
A1m	0,112 A	0,023
A1a	0,101 A	0,017
A20	0,110 A	0,034
A2m	0,112 A	0,030
A2a	0,110 A	0,027
B10	0,112 A	0,037
B1m	0,097 A	0,027
B1a	0,105 A	0,014
B20	0,105 A	0,023
B2m	0,111 A	0,033
B2a	0,104 A	0,036

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

Pinto *et al.* (2012) não observou diferença significativa para a acidez titulável (média de 0,19%) com uso de dois tipos de biofertilizantes e doses de composto orgânico no meloeiro. Da mesma forma, Pinto *et al.* (2009) avaliando o cultivo de melão utilizando compostos orgânico não observaram efeito significativo para acidez titulável. Contudo, Rocha, Bassoi e Silva (2015) avaliando atributos do solo, produção da videira 'Syrha' irrigada e composição do mosto em função da adubação orgânica e nitrogenada, observaram redução da acidez total titulável em função da adubação orgânica, esse resultado pode estar relacionado a elevada absorção de N. Esse tipo de resposta pode estar relacionada ao aumento na atividade metabólica da planta promovido pelo nitrogênio, retardando a maturação dos frutos (PURQUEIRO & CECÍLIO, 2005).

Não houve efeito significativo da aplicação de compostos orgânicos e extratos de algas sob a relação sólidos solúveis totais/acidez titulável (Tabela 12). A relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável (rácio) é usada como parâmetro para avaliar o estado de maturação e palatabilidade dos frutos se essa relação estiver acima de 25 e a acidez titulável for abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração (PINTO *et al.*, 2012). Portanto, os valores médios encontrados para o ratio e acidez titulável, 134,38 e 0,10% respectivamente, satisfazem o senso comum dos consumidores brasileiros, os quais preferem frutos mais doces e menos ácidos.

Oliari *et al.* (2013), avaliando o uso de extrato de algas na produção e qualidade de ameixeiras cv. Pluma 7, verificaram que as aplicações na dose de 6% de *Ascophyllum nodosum* (L), promoveram uma melhoria no ratio.

Em função dos dados de produção e pós-colheita, pode-se inferir que, por não haver diferença estatística entre as características avaliadas, provavelmente o que ocorreu foi que as doses dos bioestimulantes e de fertilizantes orgânicos na fundação foram pequenas, associadas a um tempo experimental muito curto, uma vez que a cultura tem um ciclo muito rápido. Portanto, devem ser testadas doses maiores bem como o efeito residual de experimentos anteriores para que haja tempo suficiente que permita a mineralização da matéria orgânica adicionada através dos compostos orgânicos. Além disso, pode-se levantar também a hipótese de que a principal fonte de nutrientes para a cultura foi proveniente da fertirrigação, isto pode ser explicado pelo fato do experimento ter ocorrido em área comercial, com condições favoráveis ao desempenho da cultura durante o ciclo.

Tabela 12 – Média e desvio-padrão da relação sólidos solúveis/acidez titulável para os tratamentos avaliados.

Tratamentos	Média	Desvio-padrão
T0	137,69 A	29,740
Tm	128,88 A	29,984
Ta	153,41 A	41,855
M0	153,06 A	43,814
Mm	124,61 A	21,539
Ma	121,49 A	14,805
A10	121,91 A	30,339
A1m	127,53 A	27,973
A1a	136,56 A	28,805
A20	140,89 A	68,551
A2m	123,64 A	36,924
A2a	129,49 A	54,902
B10	130,67 A	46,462
B1m	145,94 A	33,442
B1a	131,84 A	15,412
B20	132,05 A	33,286
B2m	130,49 A	32,932
B2a	148,70 A	59,008

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T0 – testemunha absoluta; Tm – Testemunha relativa Martello; Ta – Testemunha relativa Acadian; M0 – Mineral; Mm – Mineral + Martello; Ma – Mineral + Acadian; A10 – Mineral + 0,5 Avícola; A1m – Mineral + 0,5 Avícola + Martello; A1a – Mineral + 0,5 Avícola + Acadian; A20 – Mineral + 1,0 Avícola; A2m – Mineral + 1,0 Avícola + Martello; A2a – Mineral + 1,0 Avícola + Acadian; B10 – Mineral + 1,0 Bovino; B1m – Mineral + 1,0 Bovino + Martello; B1a – Mineral + 1,0 Bovino + Acadian; B20 – Mineral + 2,0 Bovino; B2m – Mineral + 2,0 Bovino + Martello; B2a – Mineral + 2,0 Bovino + Acadian.

4.2 Avaliação dos atributos químicos do solo

De acordo com os valores observados na análise química do solo antes do cultivo descritos no material e métodos (Tabela 4), nota-se que os nutrientes fósforo (42,2 mg/dm³) e potássio (182,1 mg/dm³) estavam em níveis altos no solo, enquanto o cálcio (1,90 cmol/dm³) e magnésio (0,4 cmol/dm³) foram encontrados em níveis médios; já o pH (6,3) e a saturação por bases (90%) encontrados foram considerados altos. Por outro lado, a CTC efetiva (2,95 cmol/dm³) possuía um valor mediano e a CTC total (3,28) possuía valor baixo, todos de acordo com Sobral *et al.* (2015).

A tabela 13 exhibe a análise da variância para os atributos do solo. Através dessa tabela foi evidenciado que não ocorreu efeito significativo de bloco para as variáveis avaliadas. Ademais, quanto aos tratamentos, apenas Cálcio, Magnésio, a soma de bases e capacidade de troca catiônica efetiva e a total (pH 7,0) apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 13 - Quadrados médios da análise da variância ($\alpha = 0,05$) para: pH, fósforo (P), Sódio (Na^+), Potássio (K^+), Cálcio (Ca^{2+}), Magnésio (Mg^{2+}), Acidez potencial, Soma de bases (SB), Capacidade de troca catiônica efetiva (CTC efetiva) e total (CTC total).

FV	GL	pH	P	Na^+	K^+	Ca^{2+}
Trat	5	0,057	3066,234	49,147	83,094	1,586*
Bloco	5	0,141	2634,41	19,773	90,526	0,623
Erro	25	0,068	1435,359	29,256	103,302	0,341
FV	GL	Mg^{2+}	Acidez Potencial	SB	CTC efetiva	CTC Total
Trat	5	5,165*	0,025	6,422*	6,422*	6,683*
Bloco	5	1,297	0,048	1,631	1,631	2,205
Erro	25	0,788	0,036	1,184	1,184	1,243

* Significativo. FV - Fonte de variação; GL - Graus de liberdade; Trat - Tratamento.

Não houve efeito significativo da aplicação de fertilizantes minerais e compostos orgânicos sob o pH entre os tratamentos, sendo observados pHs médios variando de 7,37 a 7,60, (Tabela 14). Todavia, notou-se um aumento do pH de 6,3 para 7,5 (valor médio dos tratamentos).

Esse incremento, pode ser atribuído a adição de cátions trocáveis e ânions por meio da água de irrigação. Isso ocorre, pois o local onde realizou-se o experimento, está inserido na região do aquífero Jandaíra, que possui águas com elevado teor de bicarbonato de cálcio e pH médio de 7,49, portanto classificadas como águas neutras ou alcalinas (MARCON; MARTINS; STEIN, 2014) que ao serem adicionadas ao solo através da irrigação trazem uma quantidade significativa desses nutrientes.

Tabela 14 - Média e desvio-padrão do pH para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média	Desvio-padrão
S	6,3	-
T	7,60 A	0,099
M	7,37 A	0,471
A1	7,41 A	0,437
A2	7,54 A	0,126
B1	7,40 A	0,090
B2	7,38 A	0,198

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Para os teores de fósforo no solo, foi observado incremento para esta variável no final do ciclo. Todavia, entre os tratamentos não foram encontradas diferença significativa. Os valores médios e desvios-padrão estão exposto na tabela 15.

Embora não haja diferença estatística entre os tratamentos, foi observado que os solos com adição de composto orgânico apresentaram maior concentração média de P em relação aos demais tratamentos. Esse incremento pode estar relacionado à própria característica química dos fertilizantes orgânicos (1.491,7 mg/dm³ no composto bovino e 1.618,4 mg/dm³ no composto avícola, respectivamente), aumentando a disponibilidade de P. O pH também é um fator limitante para extração de P do solo, uma vez que, sua mobilidade em solos alcalinos é baixa em decorrência da formação de precipitados na forma de fosfato de cálcio (NOVAIS; SMYTH; NUNES, 2007). Portanto, boa parte do que se aplica, fica no solo. Outra explicação é dada pelo incremento de radicais orgânicos em decomposição que segundo Ourives *et al.* (2010) podem ocupar os sítios de troca do P protegendo este nutriente da reação com minerais de argila e óxidos de ferro, aumentando sua disponibilidade.

Em experimento realizado por Freire *et al* (2009) avaliando a aplicação de composto orgânico líquido (COL) via fertirrigação na cultura do meloeiro não observou efeito significativo para o teor de fósforo com o aumento das doses de COL.

Tabela 15 - Média e desvio-padrão do teor de fósforo - P para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [mg/dm ³]	Desvio-padrão
S	42,2	-
T	131,61 A	57,525
M	139,37 A	42,874
A1	193,37 A	46,836
A2	166,05 A	23,696
B1	141,92 A	16,046
B2	154,36 A	40,635

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

No que se refere ao teor de cálcio, as médias e desvios-padrão estão expostos na tabela 16. Observa-se que houve diferença significativa para o teor de cálcio no solo

apenas para a adubação com esterco bovino independentemente das doses, quando comparado com o tratamento sem adubação de fundação.

O teor mais elevado pode estar relacionado à composição química do adubo orgânico, que apresentou teor de $3,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$. Outra explicação é dada pela afinidade do cálcio em ser complexado pelas cargas negativas das superfícies das frações orgânicas, devido a maior retenção pelos colóides do solo (SÁ *et al.*, 2010). Moreti *et al.* (2007), ao avaliarem a disponibilidade de Ca sob efeito residual da adubação orgânica e mineral, observaram que o uso de adubos orgânicos apresentou maior disponibilidade de Ca para as plantas. Da mesma forma, Cardoso *et al.* (2011) observaram incremento linear nos teores de Ca do solo com uso de doses crescentes de composto orgânico após o cultivo. De acordo com a classificação de Sobral *et al.* (2015), os teores de Ca, exceto na testemunha (médio, $1,6$ a $3,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) são considerados altos ($> 3,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$).

A disponibilidade de Mg antes do cultivo é considerada média, conforme Sobral *et al.* (2015) que consideram como disponibilidade média os teores variando de $0,4$ a $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. No entanto, após o cultivo a disponibilidade foi considerada alta, apresentando teores médios disponíveis entre a faixa de $2,75$ a $4,99 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Os valores médios e desvios-padrão para o teor de magnésio para cada tratamento estão expostos na tabela 17.

Os tratamentos com adubação mineral e com composto avícola, independentemente da dose, apresentaram teor de Mg no solo significativamente superior à testemunha e a maior dose de composto bovino.

Tabela 16 – Média e desvio-padrão do teor de cálcio – Ca^{2+} para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [cmol/dm^3]	Desvio-padrão
S	1,9	-
T	2,48 B	0,329
M	3,02 AB	1,267
A1	3,14 AB	0,409
A2	3,15 AB	0,521
B1	3,60 A	0,343
B2	3,98 A	0,295

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Tabela 17 – Média e desvio-padrão do teor de magnésio – Mg^{2+} para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [cmol/dm ³]	Desvio-padrão
S	0,40	-
T	2,75 C	0,682
M	4,81 A	0,781
A1	4,99 A	1,600
A2	4,38 AB	0,718
B1	3,51 ABC	0,403
B2	3,13 BC	0,963

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

O maior teor de Mg^{2+} no solo pode estar relacionado a composição do composto avícola que apresentou 4,5 cmol_c/dm³. Numericamente todos os tratamentos que receberam adubos de fundação apresentaram valores médios superiores à testemunha. Esse resultado provavelmente deve-se ao fornecimento de adubos na fertirrigação e, também dos fertilizantes orgânicos.

Alguns autores também observaram aumento para o Mg^{2+} , a exemplo de BARRAL *et al.* (2011), que obteve incremento entre 20-30 mg/kg em função da composição do composto. Contudo, DAMATTO JÚNIOR *et al.* (2006), avaliando alterações em propriedades do solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira, não observou efeito significativo para o teor de Mg no solo, em função do deslocamento do Mg^{2+} , pelo K^+ e Ca^{2+} , promovendo sua lixiviação.

Nos tratamentos estudados, não foi observada diferença significativa para os teores de potássio no solo. Houve redução nos teores de K comparando com o início do cultivo, sendo que os valores médios e desvios-padrão estão descritos na tabela 18.

O decréscimo pode ser explicado pelo fato de o K ser o nutriente absorvido em maior quantidade pelo meloeiro, contribuindo para sua redução no solo durante o ciclo (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Além disso, o K é elemento monovalente, que possui fraca ligação com partículas coloidais sendo facilmente perdido no sistema por lixiviação.

A disponibilidade de K antes do cultivo é considerada alta, conforme Sobral *et al.* (2015) que consideram como disponibilidade alta teores acima de 60 cmol_c dm⁻³, no entanto, após o cultivo foi considerada baixa (< 30 cmol_c dm⁻³), apresentando teores médios disponíveis na faixa de 6,94 a 16,85 cmol_c dm⁻³.

Tabela 18 – Média e desvio-padrão do teor de potássio – K⁺ para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [Cmolc/dm ³]	Desvio-padrão
S	182,1	-
T	7,88 A	3,539
M	10,07 A	7,077
A1	16,85 A	21,518
A2	6,94 A	3,631
B1	7,10 A	2,353
B2	10,33 A	7,920

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Freire *et al* (2009), avaliando a aplicação de composto orgânico líquido (COL) via fertirrigação na cultura do meloeiro não observou efeito significativo para o teor de potássio com o aumento das doses de COL. Em banana, Damatto Júnior *et al* (2006) avaliando alterações em propriedades do solo adubado com doses crescentes de composto, não observou efeito significativo para o teor de K no solo. Diferentemente, Magro *et al.* (2010) relataram aumento linear no teor de potássio no solo com doses crescentes de composto orgânico (0 até 120 t ha⁻¹).

No que se refere aos valores médios de sódio (Na), esses estão expostos na tabela 19. Embora para os teores de Na no solo não tenham apresentado diferença entre os tratamentos estudados, observou-se que no final do ciclo houve redução do seu teor no solo e os tratamentos com teores médios mais elevados foram T, M e A1, justamente os tratamentos com nenhum e menor volume de composto, respectivamente.

Tabela 19 – Média e desvio-padrão do teor de sódio – Na⁺ para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [Cmolc/dm ³]	Desvio-padrão
S	42,9	-
T	16,98 A	7,984
M	20,28 A	3,667
A1	19,34 A	8,294
A2	13,93 A	2,283
B1	14,33 A	2,803
B2	13,83 A;	2,649

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

O sódio, assim como o potássio é um elemento monovalente, portanto exerce fraca ligação química com os colóides do solo e é facilmente lixiviado para as camadas mais profundas do solo (TAVARES FILHO *et al.*, 2012). Altas concentrações de Na^+ na solução do solo em comparação com o Ca^{2+} e o Mg^{2+} , podem causar deterioração da estrutura do solo, pela dispersão dos colóides e subsequente entupimento dos macroporos, causando decréscimo na permeabilidade, à água e aos gases (ERTHAL *et al.*, 2010).

Resultados semelhantes foram obtidos por Freire *et al* (2009) que não observaram efeito significativo para o teor de sódio com o aumento das doses de COL, tendo valores médios variando entre 0,20 e 0,27 cmolc/dm^3 , sendo sua menor média encontrada com a maior dose.

Os valores da acidez potencial não foram influenciados pelos tratamentos, as médias para os tratamentos e seus desvios-padrão estão expostos na tabela 20. Ocorreu redução dessa variável após o cultivo para todos os tratamentos, esse dado corrobora com o aumento do pH, provavelmente em consequência do deslocamento do H^+ do complexo de troca, em função das características da água de irrigação (RAIJ *et al.*, 1987).

No que se refere à soma de bases e a capacidade de troca catiônica, efetiva e total, a tabela 21 expõe as médias e os desvios-padrão em virtude dos tratamentos aplicados. Os tratamentos M, A1 e A2, apresentaram SB significativamente superior ao tratamento T. Os elementos que mais contribuíram para a SB em todos os tratamentos foram Na e K. O menor valor médio foi observado na testemunha, justamente o tratamento com menor efeito residual de Ca e Mg.

Tabela 20 – Média e desvio-padrão da acidez potencial para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Média [cmol/dm^3]	Desvio-padrão
S	0,33	-
T	0,01 A	0,020
M	0,08 A	0,189
A1	0,02 A	0,054
A2	0,15 A	0,324
B1	0,15 A	0,250
B2	0,12 A	0,147

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Tabela 21 – Média e desvio-padrão da soma de bases (SB), da capacidade de troca catiônica efetiva (CTC efetiva) e total (CTC total) para os tratamentos avaliados.

Tratamento	SB [cmol/dm ³]		CTC efetiva [cmol/dm ³]		CTC total [cmol/dm ³]	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
S	2,95	-	2,95	-	3,28	-
T	5,32 B	0,830	5,32 B	0,830	5,33 B	0,829
M	7,85 A	1,093	7,94 A	1,152	8,02 A	1,312
A1	8,25 A	1,951	8,25 A	1,951	8,27 A	1,995
A2	7,61 A	0,535	7,61 A	0,535	7,76 A	0,514
B1	7,19 AB	0,436	7,19 AB	0,436	7,34 A	0,545
B2	7,19 AB	1,115	7,19 AB	1,115	7,31 A	1,207

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. S – solo antes do cultivo; T – testemunha; M – Mineral; A1 – Mineral + 0,5 Avícola; A2 – Mineral + 1,0 Avícola; B1 – Mineral + 1,0 Bovino; B2 – Mineral + 2,0 Bovino.

Como os resultados da soma de bases e CTC efetiva não diferiram, em virtude da ausência do alumínio, a segunda possuiu o mesmo comportamento estatístico que a primeira. Para CTC total, foi evidenciado que o uso de adubação de fundação implica o incremento desse atributo, uma vez que todos foram superiores ao valor médio da testemunha. Entre si, entretanto, esses foram considerados iguais, porque ao realizar a soma entre a CTC efetiva e a acidez potencial para determinar essa variável, ocorreu uma nivelção entre os tratamentos.

Cardoso *et al.* (2011) avaliando as propriedades físicas do solo sob doses crescentes de composto orgânico (0,0 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹), observou aumentos lineares nos teores de matéria orgânica, cálcio, magnésio, soma de bases CTC e saturação por bases no final do ciclo. De igual forma, Santos *et al* (2001) avaliando o efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface, observaram que o aumento de adubos orgânicos aumenta os teores de bases e a CTC do solo.

Sob o ponto de vista dos atributos químicos do solo, de modo geral, os tratamentos com composto orgânico não diferiram da adubação de fundação padrão apenas com fertilizante mineral. Esse resultado pode ter ocorrido, pois o ciclo do meloeiro é muito curto e a liberação dos elementos presentes na matéria orgânica ocorre de forma gradual. Outra explicação que pode ser dada é pela dose utilizada que pode ter sido baixa.

Embora o uso de compostos orgânicos não tenham influenciado as características químicas do solo em curto prazo, sabe-se da importância que a matéria orgânica tem sob a qualidade do solo, pois sua interação com diversos componentes do solo interfere na estrutura do solo, reduz a densidade do solo, influencia na formação de agregados, melhora

a capacidade de retenção e infiltração de água e atividade microbiana (CUNHA; MENDES; GIONGO, 2015), com isso melhora o desenvolvimento do sistema radicular das culturas e aumenta a capacidade de absorção de água e nutrientes. Portanto, o aporte de fontes de matéria orgânica na agricultura é de fundamental importância, pois garante a sustentabilidade dos cultivos, justificando sua manutenção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de compostos orgânicos avícolas e bovino associado com adubação mineral ou extratos de algas não interferiu, de modo geral, na qualidade da pós-colheita de fruto dos melões. Todavia, efeitos isolados puderam ser observados como o uso de extratos de algas os quais contribuíram para um maior diâmetro transversal dos frutos. Ao usar adubo mineral associado ao extrato de alga Martello notou-se uma contribuição para maiores diâmetro longitudinal e produtividade. Por fim, doses decrescentes de composto orgânico Avícola ocasionaram maior espessura de casca.

Para os atributos químicos do solo, adubação mineral associado ao composto bovino promoveu maior incremento de Ca^{2+} . Para Mg^{2+} , Soma de bases e CTC efetiva, os maiores incrementos foram provenientes do uso da adubação mineral e, adubação mineral associado ao composto avícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, W. M.; BETTONI, M. M.; MÓGOR, A. F. Aplicação foliar de extrato de alga e sulfato de cobre em alface no sistema orgânico. *Horticultura Brasileira*, v.26, n.2, 2008.

AGUIRRE, T. R.; OLIVEIRA, C. P.; VILETE, V. F.; NASCIMENTO, W. P.; GOMES, V.V.; SILVA, S. M. A.; FONSECA, J. N. Avaliação da adubação orgânica e mineral no cultivo de batata-doce na região Amazônica. *Brazilian Journal of Development*, v.6, n.8, p.62133-62142, 2020.

ALI, N; FARRELL, A.; RAMSUBHAG, A.; JAYARAMAN, J. The effect of *Ascophyllum nodosum* extract on the growth, yield and fruit quality of tomato under tropical conditions. *Journal of Applied Phycology*, v.28, p.1353-1362, 2016.

ALMEIDA, J. P. N. DE; DANTAS, L. L. DE G. R.; ARRAIS, I. G.; TOSTA, M. DA S.; MENDONÇA, V. Fungo micorrízico arbuscular e extrato de algas no crescimento inicial de porta-enxerto de aceroleira. *Revista de Ciências Agrárias*, v.57, p.22-28, 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, p.711-728, 2013.

ALVES, J.C.; PÔRTO, M.L.A.; SILVA, A.O.; NASCIMENTO, M.S.; SILVA NETO, J.F.; OLIVEIRA, A.F.S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de abóbora. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v.3, n.2, p.685-694, 2020

APEX. Perfil Exportador de Melões Brasileiros. 2014. Disponível em: <http://www.apexbrasil.com.br/Content/imagens/5f2491d6-2c2a-4901-b9403aa594ba69e5.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ARAÚJO, V. F. S.; CAMPOS, D. F. A Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. *Revista Econômica do Nordeste*. v.42, n.3, p.505-529, 2011.

BARRAL, M. T.; PARADELO, R.; DOMINGUEZ, M.; DÍAZ-FIERROS, F. Nutrient release dynamics in soils amended with municipal solid waste compost in laboratory incubations. *Compost Science & Utilization*, v.19, p.235-243, 2011.

BRASIL. Lei nº. 6.894, de 16 de Dezembro de 1980. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de jan. 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-988/16894.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.894%2C%20DE%2016%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201980.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20inspe%C3%A7%C3%A3o%20e,agricultura%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº. 4.954, de 14 de Janeiro de 2004. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de jan. 2004. Seção 1, p. 2. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>; Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: Manual de Orientação. Brasília, p. 68, 2017.

BRITO O. R.; VENDRAME P. R. S.; BRITO R. M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. Semina: Ciências Agrárias, v.26, p.33-40, 2005.

CARDOSO, A. I. I.; FERREIRA, K. P.; VIEIRA JÚNIOR, R. M.; ALCARDE, C. Alterações em propriedades do solo adubado com composto orgânico e efeito na qualidade das sementes de alface. Horticultura Brasileira, v.29, n.4, 2011.

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; PASSOS, A. M. A.; OLIVEIRA, J. A. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agrônômicas da soja e nutrientes no solo. Revista Ciência Agrônômica, v.42, n.4, p.930-939, 2011.

CARTER, C.; ZHONG, C.; ZHU, J. Advances in Chinese agriculture and its global implications Applied Economic. Perspectives and Policy, v.34, p.1-36, 2012.

CECATO, A.; MOREIRA, G. C. Aplicação de extratos de algas em alface. Cultivando o Saber, v.6, p.89-96, 2009.

CHARLO, H. C. de O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; *et al.* Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. Horticultura Brasileira, v.27, n.2, p.251-255, 2009.

COELHO, E. L.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; CARDOSO, A. A. Qualidade do fruto de Melão Rendilhado em função de doses de nitrogênio. Bragantia, v.62, n.2, p.173-178, 2003

COELHO, J. V.; COSTA, T. G. A.; IWATA, B. F.; CUNHA, L. M.; SANTOS, J. G. P.; CLEMENTINO, G. E. S. Atributos de qualidade em Latossolo Vermelho - Amarelo sob efeito de diferentes doses de bio sólido comparado a adubação mineral e esterco bovino. Multi-Science Journal, v.1, n.13, p. 384-389, 2018

COOPERBAND, L. R. The Art and Science of Composting. A Resource for Farmers and Compost Producers. Madison: UW Center for Integrated Agricultural Systems, 2002.

COSTA, N. D. Cultivo do melão. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido (Circular Técnica, 59), p.67, 2000

COSTA, N. D. A cultura do melão. 3. ed. Brasília: EMBRAPA, 2017. 202 p. (Coleção plantar, 76).

COSTA, N. D.; GRANGEIRO, L. C. Sistema de Produção de Melão: cultivares. Cultivares. 2010. Embrapa Semiárido. Disponível em: http://www.cpatas.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelao/cultivares.html. Acesso em: 01 fev. 2021

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. Enciclopédia Biosfera, v.9, p.1842, 2013.

COSTA, F. K. D.; MENEZES, J. F. S.; ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; SIMON, G. A.; MIRANDA, B. C.; LIMA, A. M.; LIMA, M. S. Desempenho agrônômico da soja convencional cultivada com fertilizantes organomineral e mineral. Nucleus, v. 15, n. 2, 2018.

CRAIGIE, J. S. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. Journal of Applied Phycology, v. 23, p. 371-393, 2011.

CRISÓSTOMO, J. R. *et al.* cadeia produtiva do melão no Brasil. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (Ed.) Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, v.1, p.579-591, 2008.

CRIVELARE, A. D.; CORRÊA, J. S.; SILVA, C. P. Desenvolvimento de mudas de alface e rúcula tratadas com biofertilizante de extratos de alga. Científic@ Multidisciplinary Journal, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2021.

CUNHA, T. J. F., MENDES, A. M. S.; GIONGO, V. Matéria orgânica do solo. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), p.273-293, 2015.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; HACHMANN, T. L. Desempenho de cultivares de melão, em função do número de frutos por planta. Journal of Agronomic Sciences, v.4, n.1, p.26-41, 2015.

DAMATTO JÚNIOR, E. R. BÔAS, R. L. V; LEONEL, S.; FERNANDES, D. F. Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira. Revista Brasileira de Fruticultura, v.28, p.546-549, 2006.

DAPPER, T. B.; PUJARRA, S.; OLIVEIRA, A. J.; OLIVEIRA, F. G.; PAULERT, R. Potencialidades das macroalgas marinhas na agricultura: Revisão. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.7, n.2, p.295-313, 2014.

DUAN, Y.; XU, M.; GAO, S.; LIU, H.; HUANG, S.; WANG, B. Long-term incorporation of manure with chemical fertilizers reduced total nitrogen loss in rain-fed cropping systems. Sci. Rep., v.6, p. 1-10, 2016.

DYNIA, J. F.; BOEIRA, R. C.; SOUZA, M. D.; RAIJ, B. V. Análise de resíduos orgânicos: métodos de digestão x massas de amostras. Pesquisa em Andamento. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, n.13, p.1-2, 2001.

ERTHAL, V. J. T.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G. Alterações físicas e químicas de um Argissolo pela aplicação de água residuária de bovinocultura. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.14, n.5, p.467-477, 2010.

FERDOUSE, F. HOLDT, S. L.; SMITH, R.; MURÚA, P.; YANG, Z. The Global Status of Seaweed Production, Trade and Utilization. Rome: Organization of the United Nations, v. 123, 2018.

FERNANDES A. L. T., SILVA R. O. Avaliação do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) no desenvolvimento vegetativo e produtivo do cafeeiro irrigado por gotejamento e cultivado em condições de cerrado. *Enciclopédia da Biosfera*, v.7, n.13, p.147-157, 2011.

FERNANDES, J. D. Análise Técnica e Econômica da Adubação Mineral e Orgânica sob o Cultivo da Mamona e do Pinhão Manso. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

FERREIRA D. F. Sistemas de análises de variância para dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos: Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M.C. et al. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. *Revista Destaques Acadêmicos*, v.5, n.4, p.85-93, 2013.

FREIRE, G. M.; MEDEIROS, J. F. de; OLIVEIRA, F. de A.; AMÂNCIO, M. das G.; PONTES, N. C.; SOARES, I. A. A.; SOUZA, A. L. M. de. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. *Bioscience Journal*, v.25, n.5, p.49-55, 2009.

FREITAS, G. Q. de .; TEIXEIRA, M. B. .; CABRAL FILHO, F. R. .; CUNHA, F. N. .; SILVA, N. F. da .; FAVARETO, R. .; ALVES, D. K. M. .; SOARES, F. A. L. .; VIDAL, V. M. Sunflower cultivation under different conditions of organic and mineral fertilization. *Research, Society and Development*, v.10, n.6, p. 1-9, 2021.

GOUVEIA, A. M. S. Qualidade de raízes de batata-doce em função da adubação nitrogenada e conservação. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, v.10, n.1, p.57-64, 2014.

HIGASHIKAWA, F. S.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Adubação mineral, orgânica e organomineral: efeitos na nutrição, produtividade, pós-colheita da cebola e na fertilidade do solo. *Revista scientia agraria*, v.18 n.2, p.1-10, 2017.

HONG, D. D.; HIEN, H. M.; SON, P. N. Seaweeds from Vietnam used for functional food, medicine and biofertilizer. *Journal of Applied Phycology*, v.19, p. 817–826, 2007.

HURTADO A. Q.; YUNQUE D. A.; TIBUBOS K. T.; CRITCHLEY A. T. Use of Acadian marine plant extract powder from *Ascophyllum nodosum* in tissue culture of *Kappaphycus* varieties. *J Appl Phycol* v.21 p.633–639, 2009.

IGNA, R. D.; MARCHIORO, V. S. Manejo de *Ascophyllum nodosum* na cultura do trigo. *Cultivando o Saber*, v.3, n.1, p.64-71, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 04 julho. 2021.

KHAN, W. *et al.* Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Plant Growth Regul*, v.28, p.386-399, 2009.

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

KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. *Journal of Applied Phycology*, v.23, p.251- 255, 2011.

LAURINDO, M. C. O.; NÓBREGA, L. H. P.; PEREIRA, J. O.; MELO, D.; LAURINDO, E. L. atributos físicos do solo e teor de carbono orgânico em sistemas de plantio direto e cultivo mínimo. *Engenharia na agricultura*, v.17 n.5, 2009.

LIMA, B. C., & ARAUJO, F. F. (2019). Avaliação sobre a redução da atividade microbiana na adubação orgânica e sua influência no crescimento do milho e respiração do solo. *Colloquium Agrariae*, v. 14, n.3, p. 24-30, 2018.

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*, v. 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. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1999.

LOURENÇO, K. S. CORRÊA, J. C.; ERNANI, P. R.; LOPES, L. S. Crescimento e absorção de nutrientes pelo feijoeiro adubado com cama de aves e fertilizantes minerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.37, p.462-471, 2013.

MAGRO, F. O. ARRUDA, N.; CASA, J.; SALATA, A. C.; CARDOSO, A. I. I. Composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis. *Ciência e Agroecologia*, v.34, n.3, p.596-602, 2010.

MALTA, A. O.; PEREIRA, W. E.; TORRES, M. N. N.; MALTA, A. O.; SILVA, E. S.; SILVA, S. I. A. Atributos físicos e químicos do solo cultivado com gravioleira, sob adubação orgânica e mineral. *Revista PesquisAgro*, v.2, n.1, p.11-23, 2019.

MARCON, A. E.; MARTINS, C. A.; STEIN, P. Caracterização das águas subterrâneas do aquífero jandaíra em subsídio ao programa água doce no rio grande do norte (PAD/RN). In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, v. 18, 2014.

MARCHI, C.; GONÇALVES, I. G. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. Revista Monografias Ambientais, v. 19, e1. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. AGROSTAT. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; RODRIGUES A. P. M. S.; FERNANDES E. A.; GOMEZ, T. R. R.; FREITAS C. D. M. Produção de melão sob uso de extratos de algas, *Ascophyllum nodosum* (L). In: Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia, 74., 2017, Belém. Anais eletrônicos... Belém, CONTECC, 2017. Disponível em: https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/agronomia/99_pdmsudedaanl.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

MENEZES, K. C.; PUIA, J. D.; MACHADO, A. H. R. A importância da elasticidade da matéria orgânica e de sua atuação na estabilidade dos agregados para o controle da compactação do solo. Braz. J. Anim. Environ. Res., v.3, n. 3, p.1349-1356, 2020.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, GALDINO, G; MAIA, E. N.; MENEZES, J.B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.29, n.1, p.214-218, 2009.

MOREIRA, S.R.; MELO, A.M.T. de; PURQUERIO, L.F.V.; TRANI, P.E.; NARITA, N. Melão (*Cucumis melo* L.). 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm. Acesso em: 27 abril, 2020

MORETI, D.; ALVES, M. C.; VALÉRIO FILHO, W. V.; CARVALHO, M. P. Atributos químicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo, adubações e plantas de cobertura. Revista Brasileira de Ciência do Solo . v. 31, n. 1, p.167-175, 2007.

NEUMANN, E. R. *et al.* Produção de mudas de batata doce em ambiente protegido com aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum*. Horticultura Brasileira, v. 35, p. 490-498, 2017

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V. BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F. CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS. p. 472-537, 2007.

OLIARI, I. C. R. HENNERICH, J. E.; SATO, A. J. FARIA, C. M. D. R.; BOTELHO, R. V. Extrato de Algas na produção e qualidade de ameixeiras cv. Pluma 7. Cadernos de Agroecologia, v.8, n.2, 2013. Disponível em: <http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/14332>. Acesso em: 09 de junho de 2020.

OLIVEIRA, W. MATIAS, S.; SILVA, R.; SILVA, R.; ALIXANDRE, T.; NÓBREGA, J. Crescimento e produção de melancia *Crimson Sweet* com adubação mineral e orgânica. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.8, n.2, p.77-82, 2013.

OLIVEIRA, S. R. ARAÚJO, J. L.; OLIVEIRA, F. S.; FÁTIMA, R. T.; ANDRADE, R. O.; FIGUEIREDO, C. F. V.; SOUSA, G. M.; NASCIMENTO, R. R. A. Marcha de absorção

de nutrientes em meloeiro 'goldex' fertirrigado. *Brazilian Journal Of Development*, v.6, n.3, p.12654-12673, 2020.

OURIVES, O. E.; SOUZA, G. M.; TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H. Fertilizante orgânico como fonte de fósforo no cultivo inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.40, n.2, p.126-132, 2010.

PENTEADO, S. R. Adubação Orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes. 2.ed. Campinas: Edição do autor, p.162, 2007

PIMENTEL, M. S.; DE-POLLI, H.; LANA, A. M. Q. Atributos químicos do solo utilizando composto orgânico em consórcio de alface-cenoura. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.39, p.225-232, 2009.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; SILVA, A. S.; LIMA, M. A. C. de.; COSTA, N. D.; SILVA, D. J. Cultivo de melão utilizando compostos orgânicos. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, 2009.

PINTO, J. M.; COSTA, N. D.; YURI, J. E.; SILVA, D. J.; GAVA, C. A. T.; CALGARO, M.; FEITOSA FILHO, J. C. Cultivo de melão com dois tipos de biofertilizantes e doses de composto orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: CBF, 2012.

PITRAT, M. Melon. In: PROHENS, J.; NUEZ F. (ed) *Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. New York: Springer, p.49-74, 2008.

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

ROCHA, M. G.; BASSOI, L. H.; SILVA, D. J. Atributos do solo, produção da videira 'syrah' irrigada e composição do mosto em função da adubação orgânica e nitrogenada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.37 p.220-229, 2015.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M. E.; LOPES, A. S.; BATAGLIA, O. C. Análise química do solo para fins de fertilidade. Campinas: Fundação Cargill, p. 170, 1987.

ROUSSOS, P. A.; DENAXA, N. K.; DAMVAKARYS, T. Strawberry fruit quality attributes after application of plant growth stimulating compounds. *Scientia Horticulturae*. v.119, p.138-146, 2009.

SÁ, J. R.; OLIVEIRA, A. E. S.; MEDEIROS, J. F. DE; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, C. B. Interação da adubação organo-mineral nos atributos químicos do solo na cultura do melão em Mossoró – RN - Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.5, p.89-100, 2010.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S. C. S.; ROCHA, J. M. M.; SALVIANO, A. M.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G. H. S. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

SALES JÚNIOR, R. DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal,-RN. *Ciência Rural*, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDES, A. R. 2001. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SANTOS, A. F.; COSTA, C. C.; SILVA, F. V. G.; SILVA, R. M. B.; MEDEIROS, L. L. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. *Revista Verde*, v.6, p.134-145, 2011.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudanças. Campina Grande: EMBRAPA (Comunicado Técnico 278), 2006.

SHARMA, H. S. S.; FLEMING, C. SELBY, C.; RAO, J. R.; MARTIN, T. Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. *Journal of Applied Phycology*, v.26, n.1, p.465-490, 2014.

SILVA, F. A. M. GUERREIRO, F. L.; BOAS, R. L. V.; SILVA, R. B. Transformação da matéria orgânica em substâncias húmicas durante a compostagem de resíduos vegetais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.1, p.59-66, 2009.

SOBRAL, L.F.; BARRETTO, M.C. de V.; SILVA, A.J.; ANJOS, J.L. Guia prático interpretação de resultados de análises de solos. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros (Documentos, 216), p.13, 2015.

SOUZA, J. L. de. Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008. Anais... Vitória: INCAPER, p.5, 2008.

TAVARES FILHO, A. N.; BARROS, M. F. C.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. F. Incorporação de gesso para correção da salinidade e sodicidade de solos salino-sódicos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.3, p.247-252, 2012.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. Manual de métodos de análise de Solo. 3 ed. Brasília: EMBRAPA (Livro técnico), 574p.574, 2017.

TIMBOLA, F.; SOMONETTI, A. P. M. M.; WEBER, D. A.; WEBER, T. Uso de extratos de algas em aplicações foliares no trigo. *Revista Cultivando o Saber*, v.13, n.3, p.117-123, 2020.

TRANI, P.E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J. Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. Campinas: IAC, 2013.

UGARTE, R. A.; SHARP, G.; MOORE, B. Changes in the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. Plant morphology and biomass produced by cutter rake harvests in

southern New Brunswick, Canada. *Journal of Applied Phycology*, v.18, n.3-5, p.351-359, 2006.

VERKLEIJ, F. N. Seaweed extracts in agriculture and horticulture: a review. *Biological Agriculture and Horticulture*, v.8, p.309-324, 1992.

WANG, Y.; ZHU, Y.; ZHANG, S.; WANG, Y. What could promote farmers to replace chemical fertilizers with organic fertilizers? *J. Clean. Prod.* v.199, p.882–890, 2018.

WEINÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C. F. S.; MEDEIROS, C. A. B. Adubação orgânica. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, p.20, 2006.

ZSÓFIA, M.; TABI, A.; CSUTORA, M. Modifying the yield factor based on more efficient use of fertilizer-The environmental impacts of intensive and extensive agricultural practices. *Ecological Indicators*, v.16, p. 58-66, 2012.