

ANDRÉIA MITSA PAIVA NEGREIROS

**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DO  
MELÃO PRODUZIDO SOB *Lithothamnium***

MOSSORÓ-RN

2015

ANDRÉIA MITSA PAIVA NEGREIROS

**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO  
PRODUZIDO SOB *Lithothamnium***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

**Orientador:** Prof. Dr. Sc. RUI SALES JÚNIOR  
**Co-Orientador:** Prof. Dr. Sc. FRANCISCO FRANCINÉ M. JÚNIOR

MOSSORÓ-RN

2015

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)**  
**Setor de Informação e Referência**

N385c Negreiros, Andréia Mitsa Paiva

Crescimento, produção e qualidade do melão produzido sob *Lithothamnium*/ Andréia Mitsa Paiva Negreiros -- Mossoró, 2015.

85f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Rui Sales Júnior

Co-Orientador: Prof. Dr. Francisco Franciné M. Júnior

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. Melão. 2. Algas marinhas. 3. *Lithothamnium*. 4. Melão amarelo Goldex. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /166-15

CDD: 635.611

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba  
CRB-15/452

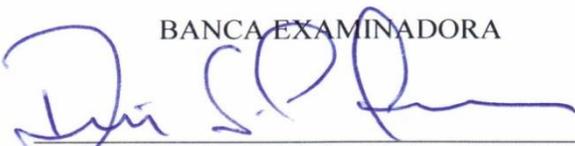
ANDRÉIA MITSA PAIVA NEGREIROS

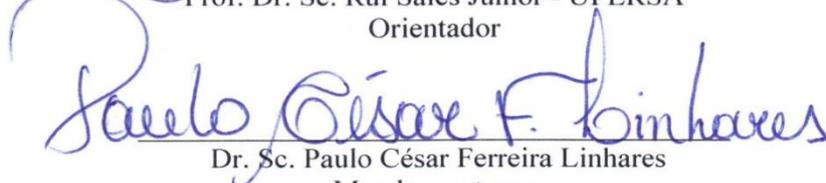
**CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO  
PRODUZIDO SOB *Lithothamnium***

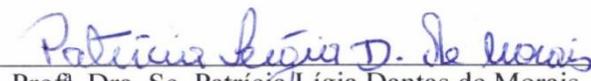
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 20 / 02 / 15

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Sc. Rui Sales Júnior - UFERSA  
Orientador

  
Dr. Sc. Paulo César Ferreira Linhares  
Membro externo

  
Prof.ª. Dra. Sc. Patrícia/Lígia Dantas de Moraes

Aos meus pais, que me propiciaram uma vida digna, onde eu pudesse crescer, acreditando que tudo é possível, desde que sejamos honestos e íntegros de caráter; que sonhar e concretizar os sonhos só depende de nossa vontade.

### **DEDICO**

Aos meus irmãos, Delabianco Zarkos e Dasdores Negreiros, por sempre me incentivar e apoiar em tudo. A minha família, pelo carinho, amor e por me dá forças para enfrentar as inúmeras dificuldades encontradas.

### **OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, que iluminou o meu caminho nessa longa jornada e mostrou-se presente em todos os momentos, o que seria de me sem a fé que eu tenho nele.

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, pela oportunidade de acesso ao ensino público de qualidade.

Ao meu orientador, Professor Dr. Sc. Rui Sales Júnior, pela oportunidade, paciência, ajuda, apoio e incentivo.

Ao professor Dr. Sc. Francisco Franciné Maia Júnior, pela co-orientação e ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

À professora Dra. Sc. Patrícia Ligia, pela disponibilização do Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita.

À Empresa ValeAgro, em especial a José Ramos, pela concessão da bolsa de mestrado, possibilitando o desenvolvimento da pesquisa.

À Empresa Dinamarca, por conceder o espaço físico para a realização deste trabalho.

Ao pessoal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em especial aos professores Rodolfo, Clodomiro e Alzimir, pela colaboração para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao pessoal do Laboratório de Fitopatologia II da UFRSA, Ana Paula, Ângela, Antônio, Claudinha, Deyse, Hailton, Jacqueline, Kaline, Naama e Pedro, pela ajuda no desenvolvimento desse trabalho. Ao pessoal do Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da UFRSA, Dárcio e Ismael, pela ajuda nas análises pós-colheita dos frutos. À Ítalo Nunes pela ajuda nas análises estatísticas.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação profissional, me ajudando a chegar até aqui.

## RESUMO

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELÃO PRODUZIDO SOB *Lithothamnium***. 2015. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

Dentre os inúmeros problemas existentes na cultura do meloeiro, está à dependência de insumos fertilizantes. O *Lithothamnium* (*Lit.*) se apresenta como uma fonte alternativa de Cálcio e Magnésio. O presente trabalho objetivou estudar o crescimento, produção e qualidade do melão à diferentes formulações, doses, modo e intervalos de aplicação (IA) de *Lit.* Foram realizados três experimentos, sendo dois em casa de vegetação e um em campo. No experimento I foram utilizadas sementes de melão da cv. ‘Gladiol’, semeadas em recipientes plásticos com capacidade 0,5 Kg com substrato orgânico. Os tratamentos foram: T1-test.; T2, T3, T4 – *Lit.* suspensão concentrada - SC nas doses 10, 20, 30 L/ha, respectivamente; T5-Nit. de cálcio + aminoácidos 5L/ha; T6, T7, T8 – *Lit.* em nanopartículas nas doses 1, 5, 10 Kg/ha, respectivamente; T9 –*Lit.* pó-micronizado, 50 Kg/ha e T10-Quantis 10L/ha. O tratamento T6 diferiu estatisticamente mediante Tukey a 5% de probabilidade dos demais tratamentos para as variáveis: altura de planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA) e peso fresco da raiz (PFR). No experimento II foram utilizados os seguintes tratamentos: T1-test.; T2,T3,T4 *Lit.* nanopartículas; T5, T6, T7 *Lit.* pó-micronizado; T8,T9,T10 *Lit.* SC, com IA 7-7, 10-10, 14-14 DAS, para cada formulação, respectivamente. Os resultados indicaram diferença significativa para IA (14-14 DAS) apenas para a variável PSPA e PSR, sendo as melhores formulações *Lit.* em nanopartículas e SC para as variáveis AP, PFPA e comprimento de raiz. O experimento III foi produzido em área comercial da empresa Dina, na qual os tratamentos foram T1-test. T2, T3- *Lit.* pó-micronizado; T4, T5-*Lit.* SC; T6,T7-*Lit.* nano (FT) e T8,T9-*Lit.* nano; T10,T11-*Lit.* SC (Pulv.). Os resultados indicaram que os frutos produzidos apresentaram formato do fruto oblongo. Todos os tratamentos com *Lit.* foram superiores à testemunha para a variável espessura de casca. Os tratamentos T6 a T11 diferiram dos demais para a variável firmeza de polpa, mediante teste Scott-Knott. Estes são os primeiros dados de *Lit.* em meloeiro na literatura brasileira, sendo necessários experimentos com outros tipos de melão. Então, o *Lit.* proporcionou incremento nas variáveis avaliadas, podendo ser utilizado em meloeiro para melhorar tanto o crescimento da planta como a qualidade pós-colheita dos frutos.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*. Análise de crescimento. Pós-colheita. Algas calcárias.

## ABSTRACT

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **GROWTH, YIELD AND QUALITY OF MELON PRODUCED UNDER *Lithothamnium***. 2015. 85f. Dissertation (M.Sc in Agronomy, Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

Among the numerous problems in the culture of melon plants, is the dependence of fertilizer inputs. The *Lithothamnium (Lit.)* is presented as an alternative source of calcium and magnesium. This research studies the growth, yield and quality of melon to the different formulations, doses, method and application intervals (IA) *Lit.* Three experiments were conducted, two in greenhouse and in the field. In the first experiment cv. melon seeds were used. 'Glacial', planted in plastic containers with 0.5 kg capacity with organic substrate. The treatments were: T1-test.; T2, T3, T4 - *Lit.* concentrated suspension - SC at doses 10, 20, 30 L / ha, respectively; T5-Nit. amino acid + calcium 5L / ha; T6, T7, T8 - *Lit.* nanoparticles in the doses 1, 5, 10 kg / ha, respectively; T9-*Lit.* Powder-micronized, 50 kg / ha and T10-Quantile 10L / ha. The T6 treatment differed statistically by Tukey a 5% probability of other treatments for the variables plant height (PH), fresh weight of shoots (PFPA) and fresh root weight (PFR). In the second experiment the following treatments were used: T1-test.; T2, T3, T4 *Lit.* nanoparticles; T5, T6, T7 *Lit.* powder-micronized; T8, T9, T10 *Lit.* SC, AI 7-7, 10-10, 14-14 DAS, for each formulation, respectively. The results indicated significant differences for IA (14-14 DAS) only for the PSPA and PSR variable, with the best formulations *Lit.* in nanoparticles and SC for AP variables, PFPA and root length. The experiment III was produced in a commercial area of Dina company, in which the treatments were T1-test. T2, T3 *Lit.* powder-micronized; T4, T5-*Lit.* SC; T6, T7-*Lit.* nano (FT) and T8, T9-*Lit.* nano; T10, T11-*Lit.* SC (Pulv.). The results indicated that the fruits produced showed the oblong fruit shape. All treatments with *Lit.* were higher than the control for the variable shell thickness. The T6 to T11 treatments differed from the other for the variable firmness, by Scott-Knott test. These are the first data *Lit.* for melons in Brazilian literature, being necessary experiments with other types of melon. So *Lit.* provided increment in the evaluated variables and can be used for melons to improve both plant growth as post-harvest fruit quality.

**Keywords:** *Cucumis melo*. Growth analysis. Postharvest. Calcareous algae.

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

- Tabela 1 - Formulações e doses de *Lithothamnium* utilizadas no crescimento de mudas de meloeiro.....43
- Tabela 2 - Formulações, doses e intervalos de aplicação de *Lithothamnium* em plantas de meloeiro.....44
- Tabela 3 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento da raiz (CR), peso fresco das raízes (PFR) e peso seco das raízes (PSR) de meloeiro mediante utilização de diferentes formulações e doses do *Lithothamnium* em substrato ‘Tropstrato HT’ .....47
- Tabela 4 - Resumo da análise de variância para as variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), peso seco da parte aérea (PSPA), comprimento da raiz (CR), peso fresco das raízes (PFR) e peso seco das raízes (PSR) do meloeiro sob diferentes formulações e períodos de aplicação do *Lithothamnium*.....50
- Tabela 5 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento das raízes (CR) e peso fresco das raízes (PSR) do meloeiro em diferentes intervalos de aplicação (IA) do *Lithothamnium*.....51
- Tabela 6 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento das raízes (CR) e peso fresco das raízes (PSR) do meloeiro em diferentes formulações do *Lithothamnium*.....51
- Tabela 7 - Média das variáveis: peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco das raízes (PSR) de meloeiro sob diferentes formulações e períodos de aplicação do *Lithothamnium*. .....52

### CAPÍTULO III

- Tabela 1 - Tratamentos e formulações de *Lithothamnium* (*Lit.*) aplicados em diferentes modos de aplicação, em doses inteiras ou fracionadas, em meloeiro tipo Amarelo cv. ‘Goldex’ .....65

Tabela 2 - Classificação de frutos de melão tipo Amarelo em caixa de 5 kg, adotada pela Empresa Dinamarca.....	67
Tabela 3 - Relação formato do fruto (RF) obtido em função da formulação, intervalo de aplicação (IA), dias após a semeadura, modo de aplicação e dose inteira ou fracionada, de <i>Lithothamnium (Lit.)</i> em meloeiro.....	72
Tabela 4 - Dados médios do número de frutos (NF), produtividade (PROD) e massa fresca do fruto (MF) obtidos em função do intervalo de aplicação e doses de <i>Lithothamnium</i> inteira ou fracionada.....	73
Tabela 5 - Dados médios da cavidade interna transversal (CIT), cavidade interna longitudinal (CIL), espessura da casca (EC) e espessura da polpa (EP) obtida em função do intervalo e doses de aplicação de <i>Lithothamnium</i> em meloeiro.....	74
Tabela 6 - Dados médios de firmeza da polpa (FP), potencial hidrogeniônico (pH) e açúcares totais (At) obtidos em função do intervalo e doses de aplicação de <i>Lithothamnium</i> em meloeiro.....	76
Tabela 7 - Dados médios de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT % de ácido cítrico) e relação SS/AT obtidos em função do intervalo e doses de aplicação de <i>Lithothamnium</i> em meloeiro.....	80

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

Figura 1 - Micrografia obtida em microscópio eletrônico de varredura em amostra das nanopartículas de <i>Lithothamnium</i> .....	41
--	----

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	14
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	16
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE O MELÃO.....	16
<b>2.1.1 Condições meteorológicas, irrigação, solo e nutrição adequados para a cultura do meloeiro.....</b>	18
<b>2.1.2 Qualidade pós-colheita do melão.....</b>	20
2.2 INSUMOS AGRÍCOLAS .....	23
<b>2.2.1 <i>Lithothamnium</i> (Algas Calcárias).....</b>	24
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	29
<b>CAPÍTULO II - CRESCIMENTO DO MELOEIRO SOB <i>Lithothamnium</i>.....</b>	35
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	38
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	40
2.1 DADOS GERAIS DOS EXPERIMENTOS.....	40
<b>2.1.1 Coleta e análise de solo.....</b>	40
<b>2.1.2 Formulações de <i>Lithothamnium</i> .....</b>	41
2.2 CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS.....	42
<b>2.2.1 Experimento I: Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e doses do <i>Lithothamnium</i>.....</b>	42
<b>2.2.2 Experimento II: Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e intervalos de aplicação do <i>Lithothamnium</i>.....</b>	44
2.3 AVALIAÇÕES DOS TRATAMENTOS E ANÁLISES DOS DADOS....	45
<b>2.3.1 Mensuração das variáveis avaliadas.....</b>	45
<b>2.3.2 Análise estatística dos dados.....</b>	46
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	47
3.1 EXPERIMENTO I: CRESCIMENTO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES FORMULAÇÕES E DOSES DO <i>Lithothamnium</i> .....	47
3.2 EXPERIMENTO II: CRESCIMENTO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES FORMULAÇÕES E INTERVALOS DE APLICAÇÃO DO <i>Lithothamnium</i> .....	49
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	54
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	55

<b>CAPÍTULO III - PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO MELOEIRO SOB UTILIZAÇÃO DO <i>Lithothamnium</i>.....</b>	<b>58</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>61</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>63</b>
2.1 DADOS GERAIS DO EXPERIMENTO.....	63
2.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	64
2.3 AVALIAÇÕES DOS TRATAMENTOS.....	67
2.3.1 Tipo do fruto (TF).....	67
2.3.2 Formato do fruto (FF).....	68
2.3.3 Número total de frutos (NTF).....	68
2.3.4 Produtividade (P).....	68
2.3.5 Massa fresca do fruto (MF).....	68
2.3.6 Cavidade interna longitudinal e transversal (CIL e CIT).....	69
2.3.7 Espessura da casca e da polpa (EC e EP).....	69
2.3.8 Firmeza da polpa (FP).....	68
2.3.9 Potencial hidrogeniônico (pH).....	70
2.3.10 Teor de sólidos solúveis (TSS).....	70
2.3.11 Acidez titulável (AT).....	70
2.3.12 Relação sólidos solúveis/ Acidez titulável (SS/AT).....	70
2.3.13 Açúcares totais (AÇT).....	71
2.4 ANÁLISES DOS DADOS.....	71
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>72</b>
3.1 TIPO E RELAÇÃO FORMATO DO FRUTO.....	72
3.2 NÚMERO DE FRUTOS, PRODUTIVIDADE E MASSA FRESCA DO FRUTO.....	73
3.3 CAVIDADE INTERNA TRANSVERSAL, CAVIDADE INTERNA LONGITUDINAL, ESPESSURA DA CASCA E ESPESSURA DA POLPA.....	74
3.4 FIRMEZA DA POLPA, POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E AÇUCARES TOTAIS.....	75
3.5 SÓLIDOS SOLÚVEIS, ACIDEZ TOTAL E RELAÇÃO SÓLIDOS SOLÚVEIS/ACIDEZ TOTAL.....	79
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de frutas, ficando atrás da China e da Índia. Não obstante, quando tratamos apenas da produção de frutas tropicais, o Brasil se destaca como o primeiro lugar no mundo

Dentre as frutas tropicais produzidas no Brasil em 2013, o meloeiro (*Cucumis melo* L.) é a que representa o maior volume e valor de exportação (US\$ 147,6 milhões).

Os principais melões produzidos comercialmente no Brasil grupo pertencem a dois grupos: *C. melo inodorus* Naud. e *C. melo cantaloupensis* Naud., sendo os tipos Amarelo, Orange Flesh e Pele-de-Sapo, os representantes do grupo *inodorus*; e os tipos Cantaloupe, Charentais e Gália os representantes do grupo *cantaloupensis*.

Trata-se de um fruto especialmente rico em elementos minerais, em particular potássio (K), sódio (Na) e fósforo (P). Apresentando valor energético relativamente baixo, 20 kcal/100g a 62 kcal/100g de polpa, e a porção comestível representa 55% do fruto (APEX, 2014).

No Brasil, a sua produção se concentra principalmente nos Estados da região Nordeste, onde se produz cerca de 95% do melão produzido no país. Os principais agropólos produtores são o Mossoró-Assú (RN) e o Baixo Jaguaribe (CE), com uma produção de 44,97% e 37,53%, respectivamente, do total produzido no País.

Contudo, apesar da região Nordeste está em uma situação de destaque na produção de nacional de melão, esta por sua vez exige cada vez mais técnicas apuradas, correto manejo da cultura e preocupação com o meio ambiente. Dessa forma, para que a produção desta olerícola seja rentável deve-se utilizar insumos que não elevem os custos de produção e que, preferencialmente estejam próximos

ao local de cultivo, para que possa se apresentar como uma atividade rentável e duradoura.

Dessa forma, diante de uma maior exigência na redução dos custos de produção, bem como na qualidade dos frutos, nos últimos anos vem se intensificando o uso de fontes alternativas de insumos fertilizantes, com vistas a reduzir a dependência de importação de fertilizantes sintéticos, que representam altos custos de produção. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos aos solos e as plantas é a utilização de algas calcárias, como fertilizante.

A possibilidade da utilização de algas calcárias à base de *Lithothamnium* para a fertilização e correção de solos ácidos e deficientes em Ca e Mg, tem como finalidade elevar o pH do solo, neutralizar os efeitos de elementos tóxicos e fornecer Ca e Mg como nutrientes para as plantas. Deve-se considerar, também, que o suprimento de Ca constitui um dos principais fatores necessários para o adequado estabelecimento das culturas logo após a germinação.

Diante desta situação e de um mercado consumidor crescente que exige qualidade e segurança alimentar, faz-se necessário à intensificação de pesquisas relacionadas com a otimização do sistema produtivo, buscando com isso, aumentar a competitividade dos produtos produzidos no Brasil, assim aumentar a produtividade e melhorar a qualidade pós-colheita dos frutos.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento, produção e qualidade do melão produzido mediante a utilização de diferentes doses, formulações e intervalo de aplicação de *Lithothamnium* no cultivo do meloeiro.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE O MELÃO

De acordo com a FAO (2012), o principal produtor mundial de melão é a China (11.333.747 toneladas), seguida da Turquia (1.611.700 t) e Irã (1.317.600 t). O Brasil ocupa a 12ª posição no *ranking* mundial dos países produtores de melão. Dentre os países Latino-americanos destacam-se os Estados Unidos, México, Guatemala, Brasil, Venezuela, Costa Rica, Honduras e Panamá.

Em 2013, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram colhidas, aproximadamente, 565.900 toneladas de melões em uma área de produção de 22.021 ha, gerando um valor bruto de produção estimado em cerca de R\$ 501,6 milhões (IBGE, 2013).

A maior parte da produção do melão brasileiro, cerca de 95%, se concentra na região Nordeste, tendo o Estado do Rio Grande do Norte como o seu maior produtor, seguido do Ceará, Bahia e Pernambuco. Isso se deve, em especial, as excelentes condições climáticas da região, favoráveis para o cultivo do meloeiro durante todo o ano, contribuindo com altas produtividades e elevada qualidade dos frutos produzidos. Colocando assim, o melão como a primeira fruta fresca mais exportada na balança comercial brasileira com valor de exportação de US\$ 147,6 milhões (ANUÁRIO, 2014).

No Rio Grande do Norte (RN) a atividade agrícola de produção de meloeiro se deu no início da década de 1980, no agropólo de produção Mossoró-Assú.

Atualmente, o Estado do RN é o maior produtor e exportador brasileiro de melão, sendo responsável por 51,86% da produção nacional desta olerícola (PEREIRA et al., 2012). Tudo isso se deve, em parte, às boas condições edafoclimáticas da região, aliadas ao uso de alta tecnologia por parte das empresas produtoras (NUNES et al., 2004).

As variedades de melão mais produzidas no Estado do RN são as dos tipos Amarelo, Cantaloupe, Charentais, Gália, Orange Flesh e Pele de Sapo (SALES JÚNIOR et al., 2006).

O meloeiro é uma planta anual, herbácea, de hastes trepadoras e folhas pecioladas grandes e aveludadas, com fruta exótica (GAYET, 2003). Essa espécie apresenta como centro de origem à África, onde a maioria dos autores considera para esta origem a forma selvagem ancestral (WHITAKER e DAVIS, 1962; AKASHI et al., 2001; CHITARRA e CHITARRA, 2006). Entretanto, foi na Índia onde ocorreu sua dispersão, espalhando-se deste país para todas as direções. Hoje encontramos cultivares de melão em diversas regiões do mundo, desde os países mediterrâneos, centro e leste da Ásia, sul e centro da América e também o centro e sul da África (DEULOFEU, 1997).

Os melões são classificados como pertencentes aos grupos *inodorus* ou *cantaloupensis*. Os melões do grupo *inodorus* caracterizam-se por apresentarem frutos sem aroma, possuir a casca lisa ou levemente enrugada, com uma coloração amarela ou verde escura, e polpa de tonalidade que vai desde o branco até o verde-claro. São mais resistentes que os melões aromáticos, suportando um período de até 30 dias após a colheita. Destacam-se nesse grupo os melões amarelos, Pele-de-sapo e Orange flesh (White Honey dew) (COSTA et al., 2000; HORTIBRASIL, 2006). Em contrário, os melões do grupo *cantaloupensis* são os mais consumidos no mercado exterior, apresentando à casca recoberta por rendilhamento corticoso, de coloração amarelada a esverdeada, destacando os tipos: Cantaloupes, Gália e Charentais (FILGUEIRAS et al., 2000; SILVA et al., 2002).

O melão é uma fruta que exibe enorme variação no tamanho, forma, cor, sabor, textura e composição química, apresentando de um modo geral, forma arredondada com cerca de 20 cm de comprimento e peso variável de acordo com o cultivar (FERGANY et al., 2010).

O fruto é consumido na forma *in natura*, como ingrediente de saladas de frutas ou de hortaliças, e também na forma de suco. É uma fonte rica de fibras, betacaroteno (Provitamina A), vitaminas C e do complexo B, apresentando propriedades calmantes, refrescantes, estimulantes, alcalinizantes, mineralizantes,

oxidantes, diuréticas e laxativas (GOMES, 2007; SEAGRI, 2010). Podendo ser recomendado no controle da gota, do reumatismo, do artrismo, da obesidade, da colite, da atonia intestinal, da prisão de ventre, das afecções renais, da litíase renal e da nefrite (COSTA, 2008).

### **2.1.1 Condições meteorológicas, irrigação, solo e nutrição adequados para a cultura do meloeiro**

O meloeiro é uma cultura bastante exigente em temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar. Sendo estas variáveis as que mais afetam a produtividade e a qualidade dos frutos, influenciando significativamente na sua distribuição geográfica e época de cultivo.

A temperatura do ar afeta a maioria dos processos bioquímicos ou fisiológicos das plantas, existindo para cada espécie um ótimo de amplitude térmica, e temperaturas máximas e mínimas, além das quais a planta não se desenvolve satisfatoriamente. Sendo esta variável considerada como o principal fator climático que afeta esta cultura desde a germinação das sementes até a qualidade final do fruto (EMBRAPA, 2010).

A intensidade luminosa é outro fator climático que exerce influência significativa na cultura do meloeiro. A redução da intensidade de luz ou o encurtamento do período de iluminação resulta em uma menor área foliar. Cabello (1990) afirma que a luminosidade é muito importante para o meloeiro e que os valores de luminosidade superiores a 12 horas por dia favorecem a produção e a qualidade dos frutos. Dessa forma, entende-se que todos os fatores que afetam a fotossíntese, síntese de substâncias orgânicas, mediante a fixação do gás carbônico do ar, pela ação da radiação solar, afetam também a qualidade do fruto (COSTA, 2008).

Segundo Brandão Filho e Vasconcelos (1998) a umidade relativa do ar ótima para o desenvolvimento do meloeiro está situada entre 65 e 75%. Valores

acima desta faixa favorecem a incidência de doenças bem como a má formação dos frutos.

De acordo com Costa (2007), as condições climáticas existentes no Nordeste brasileiro favorecem o desenvolvimento e a produção comercial da cultura do meloeiro, com a possibilidade de plantios e colheitas durante todo o ano. Sendo limitantes apenas as localidades onde há grande precipitação pluviométrica em determinados períodos do ano.

O meloeiro pode ser cultivado durante todo o ano. Não obstante, o período mais adequado agronomicamente para o seu cultivo, na principal região produtora do Brasil, concentra-se entre os meses de agosto e novembro; onde se conseguem as maiores produtividades. No entanto, a sua comercialização apresenta o menor preço no mercado interno, por se tratar do período de safra. Para os plantios de dezembro a abril, a produtividade é reduzida, porém é a época em que os preços chegam ao pico, registrando-se os maiores preços de março a julho, já que este é o período da entressafra.

Nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, a época de plantio vai de junho a dezembro, com maior concentração no período compreendido entre agosto e outubro. O que coincide com a estação não chuvosa da região. Segundo Costa (2008), região de clima semiárido, e baixa ocorrência de chuvas, reduz a incidência de doenças, vindo a favorecer uma melhor qualidade dos frutos.

A cultura do meloeiro é exigente em água, sendo necessário do plantio à colheita uma média de 3.000 a 5.500 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, dependendo da condição edafoclimática local e da cultivar. Conforme Pinto et al. (1994), o período de maior exigência hídrica se estende desde o desenvolvimento dos ramos até o início da frutificação, salientando que durante a fase de maturação, o excesso de água pode prejudicar a qualidade dos frutos.

O tipo de solo ideal para o cultivo desta olerícola é o de textura franco-arenosa ou areno-argilosa, leve, solto, profundo, bem estruturado, e com boa drenagem, com pH variando de 6,4 a 7,2 e saturação por bases de 80%. Solos com pH levemente ácido podem favorecer o desenvolvimento de doenças como o cancro das hastes (COSTA, 2008; EMBRAPA, 2010).

Em solos ácidos, a utilização da calagem é essencial para promover a neutralização do alumínio trocável, que é um elemento tóxico às plantas, assim como aumentar a disponibilidade de P, Ca, Mg e Mo. Mesmo em solos que não apresentem problemas de acidez, mas que contenham teores baixos de Ca e Mg, há necessidade de aplicação de calcário ou de outra fonte destes elementos, principalmente o Ca, pois é um elemento bastante exigido pelo meloeiro. Sendo considerado como um dos nutrientes mais absorvidos por esta cultura (CANATO et al., 2001). O cálcio é importante para a obtenção de frutos de boa qualidade tanto na aparência visual, na redução da podridão apical, bem como no aumento da vida de prateleira (LESTER, 1996).

O meloeiro é uma das cucurbitáceas que apresenta maior exigência nutricional, destacando-se por exportar grandes quantidades dos nutrientes acumulados ao longo do ciclo. Os nutrientes exportados pelos frutos devem ser restituídos pela adubação, enquanto aqueles contidos na parte aérea podem ser incorporados ao solo dentro de um programa de reaproveitamento de restos culturais (EMBRAPA, 2010). As exigências nutricionais até o florescimento são pequenas; quando então a absorção de nutrientes se acelera chegando ao máximo durante a frutificação (PAPADOPOULOS, 1999).

Dessa forma, a qualidade do fruto de melão é afetada diretamente pela quantidade de nutrientes disponíveis para a planta, influenciando na aparência, sabor, odor, textura, valores nutritivos e sólidos solúveis totais dos frutos.

### **2.1.2 Qualidade pós-colheita do melão**

O termo qualidade é um conceito abrangente e subjetivo, podendo assumir inúmeras definições. Os fatores subjetivos são considerados como os aspectos econômicos, culturais, éticos, religiosos e psicológicos. Já os fatores objetivos incluem características sensoriais, nutricionais e de segurança alimentar.

Qualidade é definida como o conjunto de características peculiares de cada produto, que diferenciam os componentes individuais e que têm significância na

determinação do grau de aceitação pelo consumidor (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

As características relacionadas com a qualidade dos frutos são diretamente afetadas pelas condições de cultivo (SALES JÚNIOR et al., 2006), bem como local de plantio, preparo do solo, variedade, condições climáticas, época de plantio, cuidados no plantio, manejo e tratos culturais, densidade de plantio e adubação equilibrada. Assim como cuidados na colheita, além de diversos outros fatores pós-colheita (MENEZES et al., 2000).

Sendo assim, conhecer o momento ideal para realizar a colheita dos frutos contribui significativamente para garantir uma boa qualidade do melão, principalmente no que diz respeito ao teor de açúcar, pois o acréscimo do mesmo após a colheita é mínimo, sendo o melão um fruto que não tem reserva de amido para ser transformado em açúcares durante o amadurecimento. Dessa forma, faz-se necessário que a colheita do melão seja realizada quando o fruto tenha alcançado o teor de açúcar adequado para a comercialização e o consumo (COSTA, 2008).

Na qualidade pós-colheita dos frutos, merecem destaque o teor de sólidos solúveis totais (SST), variável utilizada para ajudar a definir o ponto de colheita (PROTRADE, 1995); e a firmeza de polpa, já que esta afeta diretamente a resistência ao transporte, assim como a vida útil dos frutos (MENEZES et al., 1998).

O teor de sólidos solúveis (SS) é um índice que mede a quantidade de sólidos existentes no fruto. Os melões para serem comercializados devem apresentar um valor mínimo de SS, sendo este superior a 9 °Brix. Frutos com valores de SS inferiores a 9 °Brix não tem aceitação no mercado consumidor. Já aqueles que apresentem valores de SS superiores a 12 °Brix são classificados na categoria extra.

Em regiões de clima quente e seco, produzido com elevado nível tecnológico, os melões geralmente apresentam teor de sólidos solúveis acima de 10 °Brix, além de sabor agradável, mais aroma e maior consistência, características desejáveis para comercialização, principalmente para o mercado externo (COSTA, 2008).

Para mensurar o teor de SS recomenda-se a utilização de um refratômetro, digital ou manual, calibrado pelo menos uma vez por mês (FILGUEIRAS et al, 2000).

A firmeza de polpa é uma variável importante na qualidade do fruto, pois indica a resistência do fruto ao transporte e a sua conservação pós-colheita, possibilitando uma maior vida de prateleira, estando relacionado diretamente com o “*flavor*”, que é perceptível pelo paladar (MENEZES et al., 1998).

Além do teor de sólidos solúveis e firmeza de polpa existem outras variáveis importantes na qualidade pós-colheita do meloeiro, como a acidez titulável, açúcares totais e as características físicas dos frutos.

Para medir a acidez titulável dos frutos podemos utilizar a acidez total titulável ou a concentração de íon hidrogênio (pH). Para o propósito de indicar o sabor ácido ou azedo, a acidez titulável é o método mais viável, enquanto que para propósitos de determinar a qualidade dos produtos processados, o pH é o método mais útil (IAL, 1985). Como os ácidos orgânicos encontra-se presentes em misturas complexas, a expressão dos resultados de acidez total titulável em mEq é a mais correta (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Na maioria dos frutos, a acidez representa um dos principais componentes do *flavor* (MORAIS et al., 2009), e com poucas exceções tende a diminuir com a maturação e o amadurecimento dos frutos.

Os açúcares totais indicam a quantidade total de açúcares do melão (sacarose, glicose e frutose). É um método específico para hexoses e consiste na hidrólise pelo ácido sulfúrico concentrado, que quando aquecido com hexoses sofre uma reação de condensação, formando um produto de coloração verde, sendo mensurada mediante leitura em um espectrofotômetro a 620 nm (YEMN e WILLIS, 1954).

Determinações das características físicas, aparências externa e interna do fruto, massa, forma e rendimento, dentre outras, auxiliam no estabelecimento do grau de maturação e no ponto ideal de colheita. Assim, refletem nos padrões de qualidade de aceitação do produto no mercado, sendo fundamental na comercialização, uma vez que a aparência do fruto é o primeiro atributo que chama a atenção do consumidor (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O tamanho e peso do melão são características físicas inerentes às espécies ou cultivares, e constituem importantes atributos na escolha e classificação de um produto pelo mercado consumidor. Da mesma forma, os diâmetros transversal e longitudinal são de grande utilidade para produtos destinados ao consumo e representam, em conjunto, o tamanho e a sua relação dá ideia da forma do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A forma do fruto constitui um importante atributo de qualidade, pois as indústrias dão maior preferência aos frutos oblongos, por facilitarem as operações de limpeza e o processamento (CHITARRA, 2006). Também é um atributo de qualidade importante na classificação e padronização de muitos frutos, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados.

Não obstante, para que todo esse padrão de qualidade seja obtido, é importante que os produtores, dentre outras coisas, utilizem insumos fertilizantes de última geração. Sendo assim, diante de uma maior exigência na qualidade dos frutos e um crescente mercado consumidor, nas últimas décadas vêm sendo utilizadas como alternativa econômica e ambiental, fontes orgânicas em cultivos agrícolas, na substituição parcial ou total de fertilizantes químicos sintéticos. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos aos solos e às plantas é a utilização de algas calcárias, como fertilizante.

## 2.2 INSUMOS AGRÍCOLAS

A busca por novos insumos agrícolas é de suma importância para uma agricultura sustentável e ecologicamente viável. Nesse contexto, são imprescindíveis que se conheçam os fatores que influenciam a disponibilidade de nutrientes, advindos da correção do solo e melhoria da sua fertilidade, pelo uso de novos insumos (MELO e FURTINI NETO, 2003).

Segundo Natale (2009), um dos fatores determinantes do aumento de produtividade das culturas é o atendimento das exigências nutricionais dos vegetais, especialmente através da calagem e da adubação. Em função do

melhoramento genético, as plantas passaram a produzir mais e com qualidade superior, porém sua exigência em nutriente também aumentou.

Os solos brasileiros são naturalmente pobres em termos de fertilidade e/ou tem sido submetidos a constante exploração, conduzindo-os a exaustão. Seja qual for o caso, a calagem e a adubação são imposições à exploração agrícola de forma sustentável e à conservação do solo como recurso natural.

Por outro lado, o cultivo do meloeiro é uma exploração que demanda muito capital, por isto torna-se imprescindível o refinamento das tecnologias adotadas, para se obter um melhor custo-benefício dos insumos aplicados. Dessa forma, uma das medidas importantes e passíveis de investigação é a identificação das doses ideais dos fertilizantes a serem aplicados.

Para que as culturas atinjam altas produtividades, as absorções dos nutrientes devem ser facilitadas, e uma forma de se conseguir tal objetivo seria a utilização de corretivos da acidez do solo, como é o caso do *Lithothamnium* (SOUZA et al., 2009). Trata-se de um corretivo derivado de uma alga marinha do gênero *Lithothamnium* (LE BLEU, 1983).

### **2.2.1 *Lithothamnium* (Algas Calcárias)**

As algas calcárias pertencem à família das *Corallinales*, apresentam coloração vermelha, que precipitam em suas paredes celulares o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e o magnésio, sob a forma de cristais de calcita.

As algas Coralináceas são, por natureza, vegetais fotossintéticos e precisam da luz para sua sobrevivência e desenvolvimento. Esta necessidade tem duas consequências essenciais: somente podem permanecer vivas, na superfície do fundo marinho e na crosta mais externa. A película viva, superficial, da crosta algálica é reconhecida pela cor rosa avermelhada dos talos. A parte interna morre e perde a coloração. Outra consequência desta necessidade de luz se traduz pela faixa batimétrica de ocorrência dos fundos de *Maerl*, relacionados com a transparência das águas (DIAS, 2000).

De acordo com Cressard (1974), a utilização de materiais marinhos para uso agrícola parece muito antiga. Plínio em sua “*Histoire Naturelle*” diz que a Bretanha e os gauleses inventaram uma arte de fertilizar o solo por meio de certa *terre marga*. Candem, em sua obra *Britannia* no início do século XVII escreveu que “o solo do Condado de Devonshire seria quase estéril se não fosse melhorado por um tipo de areia que se retira do mar e que o torna muito fértil, se impregnando de alguma forma na terra e por esta razão esta areia se compra muito caro nos lugares mais afastados da costa”. Provavelmente, em ambos os casos se referiram as algas calcárias.

As algas calcárias vêm sendo utilizadas ao longo do tempo, como material corretivo, nas costas francesa, inglesa e irlandesa, para a correção de solos ácidos e/ou deficientes em cálcio. Em tais regiões, o produto é conhecido pelo nome de *Calcified Seaweed* ou *Mäerl*. Estudos antigos, datados de 1853 na Europa, indicam que seu uso parece ter tido uma primeira menção no ano de 1186 (LE BLEU, 1983).

A existência de amplas ocorrências de algas calcárias na plataforma continental N-NE do Brasil foi mostrada desde a década de 60 por pesquisadores do Instituto Oceanográfico - UFPE (KEMPF, 1970). O potencial de exploração econômica destas algas, comparando-as com o *Maerl* Francês, foi descrito por Kempf (1974). Levantamentos regionais posteriores mostraram que a plataforma continental brasileira representa a mais extensa cobertura de sedimentos carbonáticos. Estes sedimentos de modo geral ocupam os setores médio e externo da plataforma, sendo representados por areias e cascalho constituídos por algas coralinas ramificadas, maciças ou em concreções, artículos de *halimeda*, moluscos, briozoários e foraminíferos bentônicos (COUTINHO, 1992).

Segundo DIAS (2000) apenas as algas calcárias denominadas formas livres (*freeliving*), tais como rodólitos, nódulos e seus fragmentos (*Lithothamnium*), são viáveis para a exploração econômica, pois constituem depósitos sedimentares inconsolidados, facilmente coletados através de dragagens. Estas formas livres crescem sobre os substratos inconsolidados e são abundantes em regiões com fortes

correntes de fundo ou então com períodos de intensa atividade de ondas e correntes, podendo ser periodicamente reviradas.

Na agricultura, a utilização do *Lithothamnium* produto derivado de algas marinhas pode ser ressaltada por apresentar elevada quantidade de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), elementos essenciais para as plantas, além de apresentar mais de 20 oligoelementos, presentes em quantidades variáveis, tais como Ferro, Manganês, Boro, Níquel, Cobre, Zinco, Molibdênio, Selênio e Estrôncio.

O Cálcio é um macronutriente vegetal absorvido em sua forma catiônica  $Ca^{2+}$ . O mesmo intervém na constituição das paredes celulares, na neutralização dos ácidos orgânicos, na resistência dos tecidos, no desenvolvimento do sistema radicular, melhorando a resistência de frutos e grãos. Além de ser um dos principais fatores necessários para o adequado estabelecimento das culturas logo após a germinação (ARAÚJO, 2007).

A aplicação de Ca é justificada em função da sua pouca solubilidade na planta e a baixa concentração no floema. Os sintomas de deficiência deste nutriente que aparecem em frutos se deve ao fato dos tecidos serem supridos por cálcio pela corrente transpiratória, que transporta o nutriente diretamente da solução do solo, via xilema, até as folhas e frutos. Se a concentração de cálcio na seiva do xilema for baixa ou a taxa de transpiração do fruto for pequena, como ocorre sob condições de baixa umidade no solo, ocorre uma competição pelo cálcio entre as folhas e frutos, sendo que as primeiras transpiram mais (PEREIRA et al. 2002). Segundo Millikan e Hanger (1985), a redistribuição do cálcio é possível quando se aplicam soluções com altas concentrações nas folhas ou pelo uso de agentes quelantes.

Rincon et al. (1998), em um experimento com meloeiro, verificaram que a absorção de nutrientes seguiu a seguinte ordem decrescente:  $N > K > Ca > Mg > P$ . Porém, Canato et al. (2001), trabalhando com melões rendilhados, verificaram que o cálcio foi o nutriente de maior teor na parte aérea da planta, seguido de K, N, Mg, P e S, Fe, Mn, Zn e Cu. Em trabalho posterior, Pinto (2001) recomenda a aplicação de 40 a 60% do cálcio necessário para a cultura do meloeiro em fertirrigação, aplicado de forma parcelada durante o ciclo da cultura.

O Magnésio também é um macronutriente vegetal, absorvido na forma catiônica  $Mg^{2+}$ . Possui o papel de ativar uma grande quantidade de enzimas e está presente em várias etapas da fotossíntese e no metabolismo energético. É um dos principais elementos constituintes da clorofila, representando mais da metade do valor encontrado nas folhas. Além de ser necessário para a síntese de ATP e para a ativação do rubisco e, por isso, na fixação do  $CO_2$  (ZAMBOLIM et al, 2012).

Este elemento (Mg) está constantemente associado ao Ca, já que pode ser aplicado ao solo, visando neutralizar o pH. Da mesma forma que o Ca, o Mg pode reduzir ou não a severidade de doenças, dependendo da combinação hospedeiro-patógeno e do ambiente. Segundo Zambolim et al. (2012), quando existe um equilíbrio na relação Ca:Mg (6,5:1) presente no solo, este por sua vez, ocasiona melhorias na estrutura do solo, reduz populações de plantas daninhas, reduz a lixiviação de nutrientes, auxiliando assim no equilíbrio dos mesmos.

Filgueira (2000) cita que é crescente o fornecimento de macronutrientes secundários nas olerícolas, sendo frequentes os sintomas de carências de Ca e Mg no campo, e que a calagem nem sempre é capaz de suprir adequadamente as necessidades das hortaliças, tornando-se então desejável que estes nutrientes sejam utilizados no plantio ou em cobertura.

Em trabalho posterior, Silva et al. (2003) estudando a produção de cultivares de melão em função de adubações corretivas de potássio e magnésio constataram que as plantas submetidas à adubação com esses elementos no solo produziram mais frutos do que com a adubação convencional.

Assim, as algas calcárias contribuem para o fornecimento de Ca e Mg, bem como o melhoramento físico, químico e biológico do solo, deixando-o mais permeável e condicionando a eficácia do complexo argilo húmico. Também possui ação corretiva de acidez do solo, auxiliando na assimilação dos elementos fertilizantes e na atividade biológica, disponibilizando melhor o fósforo, e ativando o desenvolvimento das bactérias autotróficas responsáveis pelo processo de nitrificação.

Excelentes resultados foram obtidos utilizando-se uma mistura de fertilizantes (NPK) com as algas calcárias moídas, verificando-se um aumento da

produtividade e da qualidade dos produtos, bem como na rentabilidade dos fertilizantes (DIAS, 2000; MELO e FURTINI, 2003).

Para Souza et al. (2007) estudando doses de *Lithothamnium* e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro “doce” observou que o *Lithothamnium* proporcionou uma melhor formação das mudas.

O efeito positivo do Alfertil (produto derivado do *Lithothamnium*) foi observado por Marques (2010) em plantas de pitaia adubadas com o fertilizante, as mesmas apresentaram maior crescimento de cladódios laterais quando comparado com aqueles das plantas que não receberam este produto. O efeito do Alfertil também foi estudado por Evangelista et al. (2013) no cafeeiro, em que avaliaram à aplicação de diferentes níveis de irrigação e adubação com Alfertil, constatando que as plantas adubadas com este produto via foliar ou aplicado no solo, potencializaram a produtividade desta cultura.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO – **Anuário Brasileiro de Fruticultura** - 2014. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2014. 136 p. : il.

AKASHI, R. E.; WINTER, D. F.; GREUTER, E. On morphology and taxonomy of the genera *Cucumis* L. and *Melo* Mill. **Feddes Repertorium**, v. 106, n.1, p. 155-159, 2001.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÃO E INVESTIMENTOS (APEX). **Perfil do exportador de Melões Brasileiros**. Brasília- DF, 2014. Disponível em: [http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL\\_20140328093424.pdf](http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf). Acesso em: 15 jun. 2014

ARAÚJO, P. O. L. C.; GONÇALVES, F. C.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; CARVALHO, G. J. C. Crescimento e percentual de emergência de plântulas de citrumeleiro swingle em função dos substratos e das doses de corretivo à base de *lithothamnium*, após cem dias da sementeira. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 982-988, 2007.

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambientes protegidos**: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, p.161-193, 1998.

CABELLO, F. P. Riegos localizados de alta frequência (RLAF). **Goteo, microaspersión, exudación**. 2. ed. Madri: Mundi-Prensa, p. 278, 1990.

CANATO, G. H. D; BARBOSA, J. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de macro e micronutrientes em melão rendilhado cultivado em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, jul. 2001.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, p. 785, 2005.

COSTA, N. D.; DIAS, R. de C. S.; FARIA, C. M. B. de; TAVARES, S. C. C. de; TERAPO, D. **Cultivo do melão**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, Circular Técnica, v. 59, p. 67, 2000.

COSTA, N. D. **Cultivo do melão**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, Coleção Plantar, v. 60, p. 191, 2008.

COSTA, N. D.; LEITE, W. M. **Manejo e conservação do solo e água: Potencial Agrícola do Solo para o Cultivo do Melão**. Barreiras, BA: Embrapa Semi-Árido, maio 2007. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35801/1/OPB1292.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

COUTINHO, P. N. Sedimentos carbonáticos da Plataforma continental brasileira. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 6, p. 65-73, 1992.

CRESSARD A. P. **Les repercussions de l'exploitation Industrielle des sables et graviers sur l'environnement marin et sur les activités meconomiques du domaine maritime**. CNEXO Publication du Dept. Ressources Minerales, p. 37, 1974.

DEULOFEU, C. Situación y perspectivas del melón en el mundo. In: VALLESPER, A. N., coord. Melones. **Compendios de Horticultura**, v. 10, cap. 2, p. 21-24. Reus: Horticultura, 1997.

DIAS, G. T. M. Granulados bioclásticos – algas calcárias. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 18 (3), p. 307-318, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistemas de produção**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/socioeconomia.html>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

EVANGELISTA, A. W. P.; ALVES JUNIOR, J.; MELO, P. C. Resposta do cafeeiro à aplicação de níveis de irrigação e adubação com Alfertil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande: UAEA/UFCG, v.17, n.4, p.392–396, 2013.

FAOSTAT, 2013. Disponível em: [http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH\\_DATA](http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH_DATA)>. Acesso em: 15 jun. 2014.

FERGANY, M.; KAUR, B.; MONFORTE, A. J.; PITRAT, M.; RYS, C.; LECOQ, H.; DHILLON, N. P. S.; DHALIWAL, S. S. Variation in Melon (*Cucumis melo*) Landraces adapted to the Humid Tropics of Southern India. **Genetic Resources and Crop Evolution**, p. 1-19, 2010.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 1ª Edição, p. 402, 2000.

GAYET, J. P. Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. **Frupelex**. Brasília, p.36, 2003.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 13ª Edição, 2007.

HORTIFRUTI BRASIL. **Anuário Hortifruti Brasil** - Retrospectiva & Perspectiva 2007. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - USP/ESALQ, ano 5, n. 53, dez. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 3ª Edição, v. 1, p. 533, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**: Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013.

KEMPF, M. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Marine Biology**, v.5, n. 3, p. 213-224, 1970.

KEMPF M. **Perspectiva de exploração econômica dos fundos de algas calcária na plataforma continental do nordeste do Brasil**. Recife: UFRPE, p. 22, 1974.

LE BLEU, P. **Contribuição à l'étude des algues marines em Bretagne: bilan des leur utilizacion em milieu agricole.** France: Tours, p. 103, 1983.

LESTER, G.E. Calcium alters senescence rate of postharvest muskmelon fruit disk. **Postharvest Biology and Technology**, v.7, p.91-96, 1996.

MARQUES, V. B. **Germinação, fenologia e estimativa de custo de produção de pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose).** Universidade Federal de Lavras, Tese de Doutorado, p. 141, 2010.

MELO, P. C.; FURTINI NETO, A. E. Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.3, p. 508-519, maio/jun. 2003.

MENEZES, J. B.; CASTRO, E. B.; PRAÇA, E. F.; GRANGEIRO, L. C.; COSTA, L. B. A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.80-81, 1998.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. IN: **Melão: Pós-colheita.** Alves, R. E. (org.); Embrapa Agroindústria Tropical, 44p, 2000.

MILLIKAN, C. R.; HANGER, B. C. Effects of chelation and certain cations on the mobility of foliar applied Ca<sup>45</sup> in stock, broad, peas and clover. **Australian Journal Biology Science**, Victoria, v. 18, p. 211 - 226, 1985.

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

NATALE, W. **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização.** Jaboticabal: FCAV, v.1, p. 257-279, 2009.

NUNES, G. H. de S.; SANTOS JÚNIOR, J. J. S.; VALE, F. A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEIDA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no Agropólo Mossoró-Assú. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, 2004.

PAPADOPOULOS, L. Tendências da fertirrigação. In: FOLEGATTI, M.V. (coord.) **Fertirrigação: Cítrus, Flores e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, p. 11-155, 1999.

PEREIRA, A. J.; BLANK, A. F.; ALVARENGA, M. A. R.; SOUZA, R. J. Aplicação de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 428-431, set. 2002.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. **Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Circular Técnico, p. 08, 2012.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; PEREIRA, J. R.; CHOUDHURY, E. N.; CHOUDHURY, M. M. Efeitos de períodos e frequências da fertirrigação nitrogenada na produção de melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1345-1350, set. 1994.

PINTO, J. M. Fertirrigação em fruticultura irrigada. **Revista ITEM**, n.49, p.14-23, 2001.

PROTRADE. **Melons Export manual: tropical fruits and vegetables**. Eschborn: GTZ, p. 36, 1995.

RINCON, L. S.; SAEZ, J. S.; PEREZ, J. A. C.; PELLICER, C.; GOMEZ, M. D. L. Crecimiento y absorcion de nutrientes del melon bajo invernadero. **Investigation Agraria: Produccion Proteccion Vegetables**. La Alberca, Murcia, v.13, n.1-2, p.111-120, 1998.

SALES JÚNIOR, R.; ROCHA, J. M. M.; MENDES, A. M. S.; NUNES, G. H. S.; NASCIMENTO, M. T. A. Aspectos qualitativos do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.3, p.200-203, 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**, Santa Maria, v.36, n.1, p.286-289, jan-fev, 2006.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA (SEAGRI). **Frutas na Alimentação**, 2010. Disponível em: <<http://www.seagri.ce.gov.br/siga/frutasnaalimentacao.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

SILVA, R. A.; BEZERRA NETO, F.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z. Estimação de parâmetros e correlações em famílias de meio-irmãos de melões Orange Flesh HTC. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.15, n.1/2, p. 43-48, 2002.

SILVA, J. R.; MEDEIROS FILHO, S.; HOLANDA, J. S.; MELO, F. I. O. Produção de cultivares de melão em função de adubações corretivas de potássio e magnésio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n.2, p. 225 – 231, 2003.

SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; FERREIRA, E. A.; ALENCAR, R. D. Doses de lithothamnium e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro ‘doce’. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p.24-30, 2007.

SOUZA, H. A.; RAMOS, J. D.; MELO, P. C.; HAFLE, O. M.; RODRIGUES, H. C. A.; SANTOS, V. A. Avaliação de doses e produtos corretores da acidez em variáveis biométricas na produção de mudas de maracujazeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 31, n. 4, p. 607-612, 2009.

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. Cucurbits: botany, cultivation and utilization. **Interscience**, New York, p. 250, 1962.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v.57, p. 508-514, 1954.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JUNIOR, L. A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa, p. 321, 2012.

## CAPÍTULO II

### EFEITO DE *Lithothamnium* NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MELOEIRO

#### RESUMO

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **EFEITO DE *Lithothamnium* NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MELOEIRO**, 2015. 24f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

O melão (*Cucumis melo*) é uma das olerícolas mais produzidas no Brasil e no mundo. A utilização de insumos de elevada eficiência pelos produtores o tem tornado competitivo no mercado internacional. Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar o crescimento do meloeiro a diferentes formulações, doses e intervalos de aplicação do *Lithothamnium* (*Lit.*). Foram realizados dois experimentos em casa de vegetação. Experimento I: sementes de melão ‘Gladiol RZ’ foram semeadas em recipientes plásticos com capacidade de 500 mL, e preenchidos com substrato ‘Tropstrato HT’, deixando uma planta por recipiente, e 5 repetições. Os tratamentos foram aplicados aos 7 dias após a semeadura (DAS), e os dados obtidos aos 15 (DAS): (T1) controle; (T2, T3, T4) *Lit.* suspensão concentrada (SC) 10, 20, 30 L.ha<sup>-1</sup>, respectivamente; (T5) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>+Ca com aminoácidos com 5 L.ha<sup>-1</sup>; (T5, T6, T7, T8) *Lit.* em nanopartículas (nano) 1; 5; 10 Kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente; (T9) *Lit.* pó-micronizado (PM) 50 Kg.ha<sup>-1</sup> e (T10) Quantis 10L.ha<sup>-1</sup>. As doses foram calculadas para uma densidade de 12.500 plantas/ha. Houve efeito significativo para as variáveis: altura de planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA) e peso fresco das raízes (PFR) do meloeiro, quando se utilizou o T6, observando-se um incremento de 24,6%, 28,3% e 33,4%, respectivamente, em relação a T1. O T7 apresentou o maior crescimento de raízes (CR) em relação a T1. Experimento II: O ensaio foi conduzido em DIC, em esquema fatorial (3x3+1), com 4 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três formulações de *Lit.*, aplicados em três intervalos de aplicação (IA) (7, 10 e 14 dias (DAS), para cada uma das formulações): (T1) controle; (T2, T3, T4) *Lit.* nano 1 kg.ha<sup>-1</sup>; (T6, T7) *Lit.* PM, 50 kg.ha<sup>-1</sup>; (T8, T9, T10) *Lit.* SC, 10 L.ha<sup>-1</sup>. Vasos com capacidade de 1L foram completados com uma mistura de solo autoclavado, substrato ‘Tropstrato HT’ e areia quartzosa (1:1:1 v/v). Os vasos foram semeados com melão ‘Gladiol RZ’, e aplicados os tratamentos nos IA pré-

definidos. O ensaio foi avaliado aos 40 (DAS). Os resultados indicaram diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,01$ ) quando avaliado isoladamente os intervalos de tempo, para as variáveis: peso seco da parte aérea (PSPA), PFR e peso seco da raiz (PSR), mediante ANAVA. Entretanto, as diferentes formulações de *Lit.* proporcionaram diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,01$ ) para todas as variáveis, com exceção para o PFR. Não foi observada interação entre intervalo de aplicação e formulações de *Lit.* no meloeiro para AP, PFPA, CR e PFR. No entanto, houve interação para PSR e PSPA pelo teste F ( $P < 0,01$ ), o que demonstra uma dependência desses fatores estudados. Então, o *Lithothamnium* pode ser utilizado, em substituição aos produtos sintéticos, proporcionando melhoria no desenvolvimento das mudas do meloeiro.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*. Algas calcárias. Análise de crescimento.

## ABSTRACT

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **EFFECT *Lithothamnium* IN MELON SEEDLINGS DEVELOPMENT**, 2015. 24f. Dissertation (M. Sc. in Agronomy, Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

The melon is one of the most produced vegetable crops in Brazil and worldwide. The use of high input efficiency by producers has made it competitive in the international market. Given the above, this study aimed to evaluate the growth of melon to different formulations, doses and *Lithothamnium* application intervals (*Lit.*). Two experiments were conducted in the greenhouse. Experiment I: melon seeds 'Gladiol RZ' were sown in plastic containers with 500 ml capacity, and filled with substrate 'Tropstrato HT', leaving one plant per container, and 5 repetitions. The treatments were applied at 7 days after sowing (DAS), and the data obtained at 15 (DAS): (T1) control; (T2, T3, T4) *Lit.* concentrated suspension (SC) 10, 20, 30 L.ha<sup>-1</sup>, respectively; (T5) Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Ca amino acids with L.ha<sup>-1</sup>; (T5, T6, T7, T8) *Lit.* in nanoparticles (nano) 1; 5; 10 Kg.ha<sup>-1</sup>, respectively; (T9) *Lit.* powder-micronized (PM) 50 Kg.ha<sup>-1</sup> and (T10) Quantile 10L.ha<sup>-1</sup>. Doses were calculated for a density of 12.500 plants / ha. There was a significant effect for the variables plant height (PH), fresh weight of shoots (PFPA) and fresh weight of roots (PFR) of melon, when using the T6, observing an increase of 24.6%, 28.3% and 33.4%, respectively, compared to T1. The T7 had the highest growth of roots (CR) compared to T1. Experiment II: The trial was conducted in DIC in a factorial (3x3 + 1), with 4 replications. The treatments consisted of the combination of three *Lit.* formulations applied at intervals three application (IA) (7, 10 and 14 DAS) for each formulation: (T1) control; (T2, T3, T4) *Lit.* nano 1 kg ha<sup>-1</sup>; (T6, T7) *Lit.* PM, 50 kg ha<sup>-1</sup>; (T8, T9, T10) *Lit.* SC 10 L.ha<sup>-1</sup>. With 1 L capacity pots were supplemented with a mixture of sterilized soil, substrate 'Tropstrato HT' and quartz sand (1: 1: 1 v / v). The pots were sown with melon 'Gladiol RZ', and applied treatments in predefined IA. The test was evaluated 40 (DAS). The results indicated significant differences by the F test (P <0.01) when evaluated alone time intervals, for the variables dry weight of shoots (PSPA), PFR and root dry weight (PSR) by ANOVA. However, different formulations of *Lit.* bringing significant differences by the F test (P <0.01) for all variables, except for the PFR. There was no interaction between application range and formulations *Lit.* the melon to AP, PFPA, CR and PFR. However, there was interaction for PSR and PSPA by F test (P <0.01), which shows a dependency of these factors studied. So *Lithothamnium* can be used to replace synthetic products, providing improvement in the development of melon seedlings.

**Keywords:** *Cucumis melo*. Growth analysis. Calcareous algae.

## 1 INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma das principais olerícolas cultivadas no Brasil e no mundo. A china se destaca como o maior produtor (11.333.747 toneladas), seguida da Turquia (1.611.700 t) e Irã (1.317.600 t). O Brasil ocupa a 12ª posição no *ranking* mundial dos países produtores de melão. (ADECE, 2013; FAO, 2013).

No Brasil, a produção se concentra, em quase sua totalidade nos Estados da região Nordeste. Com destaque para o Rio Grande do Norte (44,97%) e Ceará (37,53%), que juntos perfazem, aproximadamente, 82,5% da produção nacional, com 8.900 e 7.329 ha plantados em 2013, respectivamente, de onde foram colhidos cerca de 467 mil toneladas de melões (IBGE, 2013), gerando uma renda de exportação de US\$ 147,6 milhões. Tornando o melão como a fruta fresca mais exportada pelo País (ANUÁRIO, 2014).

Entretanto, para que se obtenham esses elevados índices de produção, não somente são importantes as condições edafoclimáticas, como também a utilização de insumos fertilizantes de alto desempenho pelos produtores. Garantindo assim, um bom rendimento da cultura, bem como, contribuindo com altas produtividades e elevada qualidade dos frutos produzidos.

Dessa forma, diante de uma maior exigência na qualidade dos frutos e de um crescente mercado consumidor, nas últimas décadas vêm sendo utilizadas como alternativa econômica e ambiental, fontes orgânicas em cultivos agrícolas, na substituição parcial ou total de fertilizantes químicos sintéticos. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos nos cultivos é a utilização de algas calcárias, como fertilizante.

As algas calcárias pertencem à família das *Corallinales*, de coloração vermelha, e que precipitam em suas paredes celulares o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e o magnésio, sob a forma de cristais de calcita. Na agricultura, a utilização do *Lithothamnium*, produto orgânico simples, derivado de algas marinhas, pode ser ressaltado por apresentar elevada quantidade de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), elementos essenciais as plantas.

O Cálcio é um dos principais macronutrientes constituintes do meloeiro. Estudos relacionados mediante a obtenção da curva de absorção de nutrientes em meloeiro cv. 'Toledo' realizados por Rincon et al. (1998) verificaram que a absorção de nutrientes seguiu a seguinte ordem decrescente: N>K>Ca>Mg>P. Posteriormente, Canato et al. (2001) trabalhando com melões rendilhados, verificaram que o cálcio foi o nutriente de maior teor na parte aérea da planta, seguido de K, N, Mg, P e S, Fe, Mn, Zn e Cu.

Mesmo diante de práticas culturais como a calagem, nem sempre a demanda de Ca é suficiente para suprir adequadamente a necessidade das plantas. Filgueira (2000) cita que é crescente a demanda de macronutrientes nas olerícolas verificando-se com frequência sintomas de carências de Ca e Mg em campo, tornando-se então desejável que estes nutrientes sejam utilizados no plantio ou em cobertura.

As algas calcárias contribuem para o melhoramento físico, químico e biológico do solo, possui ação corretiva de acidez do solo, melhorando a assimilação dos elementos fertilizantes, assim como aumenta a atividade biológica dos microrganismos neste ambiente, disponibilizando fósforo, e ativando o desenvolvimento de bactérias autotróficas responsáveis pelo processo de nitrificação (DIAS, 2000; MELO e FURTINI, 2003). O uso de fontes de *Lithothamnium* na agricultura vem sendo realizado há pouco tempo no Brasil.

Souza et al. (2007) estudando doses de *Lithothamnium* e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro "doce" observou que o *Lithothamnium* proporcionou um incremento no crescimento das mudas de maracujazeiro. Em trabalho recente, Evangelista et al. (2013) constataram que as plantas adubadas com Alfertil (produto derivado do *Lithothamnium*), potencializaram a produtividade do cafeeiro, estudando a resposta do cafeeiro á aplicação de níveis de irrigação e adubação com Alfertil.

Neste sentido, diante da escassez de informações sobre a eficiência do *Lithothamnium* no desenvolvimento de mudas de meloeiro, este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento do meloeiro a diferentes formulações, doses e intervalos de aplicação do *Lithothamnium*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 DADOS GERAIS DOS EXPERIMENTOS

Foram realizados, no período de janeiro a maio de 2014, dois experimentos em casa-de-vegetação, pertencente ao Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró - RN.

#### 2.1.1 Coleta e análise de solo

Amostras de solo foram coletadas da horta didática da UFERSA na profundidade de 0-20 cm, sendo colocadas para secar, e em seguida peneirada em malha de 2 mm. Posteriormente, as mesmas foram encaminhadas para análise química no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, sendo obtidos os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O) = 7,0; MO = 0,26%; P = 210 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,43 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 3,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Santos et al. (2006), em trabalho anterior, classificaram este solo como argissolo vermelho-amarelo eutrófico abrupto e textura areia franca.

Todo o solo utilizado para montagem dos experimentos foi previamente esterilizado em autoclave por 50 min, a 121°C e pressão de trabalho de 1,2 ATM.

Também foi utilizado nestes experimentos, isoladamente ou em mistura com o solo previamente autoclavado, o substrato comercial 'Tropstrato HT' da empresa "Vida Verde", que apresentava as seguintes características: umidade= 60% p/p, capacidade de retenção de água= 130% p/p, densidade base seca= 200 Kg/m<sup>3</sup>, densidade base úmida= 500 Kg/m<sup>3</sup> e pH= 5,8.

As sementes de melão utilizadas em ambos os experimentos foram da cultivar 'Gladial RZ', tipo amarelo, da empresa Rijk Zwaan.

### 2.1.2 Formulações de *Lithothamnium*

O produto a base de *Lithothamnium* utilizado neste experimento foi adquirido da empresa VALEAGRO, com sede na cidade de Petrolina-PE, Brasil. O mesmo foi obtido nas formulações: suspensão concentrada (SC) e pó-micronizado (PM). Parte deste produto foi processado no Laboratório de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para a obtenção de partículas nanométricas do produto (Figura 1).

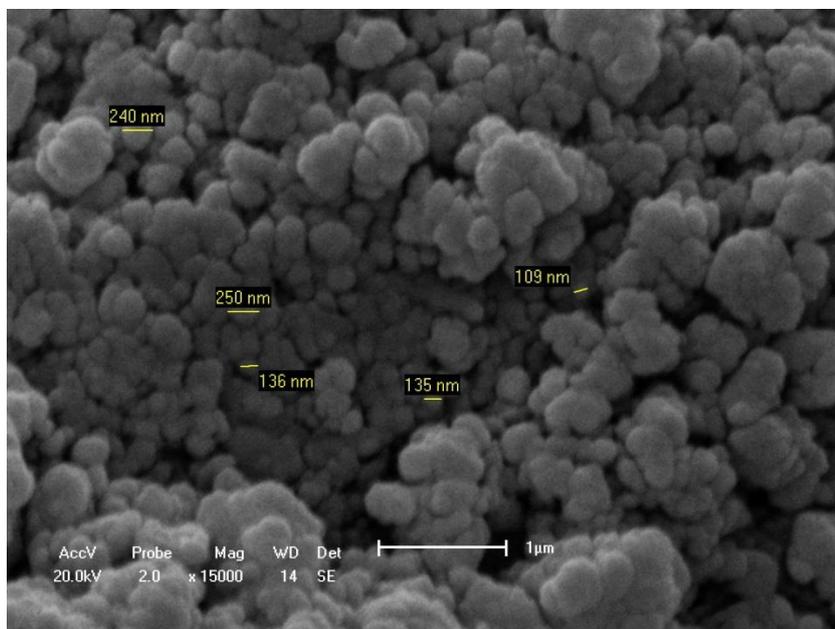


Figura 1- Micrografia obtida em microscópio eletrônico de varredura em amostra das nanopartículas de *Lithothamnium*.

O processo de moagem de alta energia foi realizado mediante moinho de bolas tipo planetário (*Fritsch, pulverisette<sup>7</sup>*) a temperatura ambiente, com recipiente de carbeto de tungstênio com volume de 45 ml e 4 esferas, também de carbeto de tungstênio, com 15 mm de raio e 25g cada. A proporção em peso da esfera para o pó foi mantida em 10:1. A moagem foi efetuada a uma taxa de rotação de 300 RPM, por um período de 20h, sendo processados 25g do produto por moagem.

Antes de iniciar a moagem, foi realizada uma limpeza com acetona e alumina no recipiente e nas esferas. Foi utilizada uma taxa de rotação de 400 RPM por 30 minutos, afim de remover quaisquer impurezas do cadinho. Sendo assim o cadinho foi lavado e secado. Após essa etapa, o pó-micronizado do produto *Lithothamnium* foi adicionada ao recipiente.

A análise química do produto apresentou os seguintes valores para os seus componentes: Cálcio (CaO) = 25% do produto; Magnésio (MgO)= 3,4% do produto e Sílica e Insolúveis = 16,25% do produto.

Todas as irrigações foram efetuadas com regador manual, com turno de rega diário, buscando manter o substrato sempre próximo á capacidade de campo.

## 2.2 CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Este capítulo foi dividido em dois experimentos, sendo estes:

- ✓ **Experimento I:** Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e doses do *Lithothamnium*;
- ✓ **Experimento II:** Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e intervalos de aplicação do *Lithothamnium*.

### 2.2.1 Experimento I: Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e doses do *Lithothamnium*

O presente experimento foi conduzido obedecendo um delineamento inteiramente casualizado, contendo dez tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos a base de *Lithothamnium* apresentaram diferentes formulações: suspensão concentrada (SC), pó-micronizado (PM) e nanopartículas (nano) (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulações e doses de *Lithothamnium* utilizadas no crescimento de mudas de meloeiro. Mossoró, RN, 2014.

Tratamentos	Formulações	Doses <sup>1</sup>
T1	Testemunha absoluta	-
T2	<i>Lithothamnium</i> SC <sup>2</sup>	10 L.ha <sup>-1</sup>
T3	<i>Lithothamnium</i> SC	20 L.ha <sup>-1</sup>
T4	<i>Lithothamnium</i> SC	30 L.ha <sup>-1</sup>
T5	Nitrato de cálcio + Cálcio com aminoácidos	5 L.ha <sup>-1</sup>
T6	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas	1 Kg.ha <sup>-1</sup>
T7	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas	5 Kg.ha <sup>-1</sup>
T8	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas	10 Kg.ha <sup>-1</sup>
T9	<i>Lithothamnium</i> pó micronizado	50 Kg.ha <sup>-1</sup>
T10	Quantis	10 L.ha <sup>-1</sup>

<sup>1</sup>Valor de referencia para 12.500 plantas de meloeiro. <sup>2</sup>SC=Suspensão concentrada.

Os tratamentos foram determinados de acordo com a recomendação do produto comercializado no mercado, bem como nas metodologias utilizadas por Souza et al. (2009) e Teixeira et al. (2009).

Recipientes plásticos com capacidade de 500 mL foram cheios, na sua totalidade, com o substrato ‘Tropstrato HT’. A continuação, sementes de melão cv. ‘Gladiol RZ’ foram semeadas a, aproximadamente, dois centímetros de profundidade, sendo duas por recipientes em distancias equidistantes em relação as bordas. Após sete dias da semeadura foi realizado o desbaste, sendo deixada uma planta por recipiente ou unidade experimental.

A aplicação dos produtos foi realizada via fertirrigação, sendo a dose de aplicação referente ao tratamento recomendado por hectare dividido por 12.500 plantas (Tabela 1).

Após 15 dias da semeadura, o experimento foi desmontado, sendo as plantas retiradas dos recipientes cuidadosamente, para não romper o sistema radicular, sendo este lavado em água corrente para deixar as raízes livres das partículas do substrato. Posteriormente, as mesmas foram fotografadas e avaliadas as seguintes variáveis: tamanho da plântula (cm), comprimento da raiz (cm), peso da parte aérea (g), peso da raiz (g) e peso seco da raiz (g).

### 2.2.2 Experimento II: Crescimento de meloeiro sob diferentes formulações e intervalos de aplicação do *Lithothamnium*.

O presente experimento foi conduzido obedecendo a um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 3 + 1), com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três formulações de *Lithothamnium* [nanopartículas, pó-micronizado e suspensão concentrada (SC)], com três intervalos de aplicação (7, 10 e 14 dias após a semeadura), mais a testemunha (Tabela 2).

Tabela 2 - Formulações, doses e intervalos de aplicação de *Lithothamnium* em plantas de meloeiro. Mossoró – RN, 2014.

Tratamentos	Formulações/doses (ha)	Intervalo de Aplicação <sup>2</sup>
T1	Testemunha absoluta	-
T2	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas (1,0 Kg)	7+7+7+7
T3	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas (1,0 Kg)	10+10+10
T4	<i>Lithothamnium</i> nanopartículas (1,0 Kg)	14+14
T5	<i>Lithothamnium</i> pó-micronizado (50 Kg)	7+7+7+7
T6	<i>Lithothamnium</i> pó-micronizado (50 Kg)	10+10+10
T7	<i>Lithothamnium</i> pó-micronizado (50 Kg)	14+14
T8	<i>Lithothamnium</i> SC <sup>1</sup> (10 L)	7+7+7+7
T9	<i>Lithothamnium</i> SC (10 L)	10+10+10
T10	<i>Lithothamnium</i> SC (10 L)	14+14

<sup>1</sup>SC = suspensão concentrada. <sup>2</sup>intervalo de aplicação após a semeadura.

Os tratamentos foram determinados de acordo com os resultados obtidos no experimento I, bem como nas metodologias utilizadas por Souza et al. (2009) e Teixeira et al. (2009).

Foram utilizados vasos plásticos com capacidade de 1,0 Kg, sendo estes completados com a mistura de solo autoclavado (idem item 2.1.1), areia quartzosa e substrato comercial ‘Tropstrato HT’, na proporção de 1:1:1 em volume. A continuação, sementes de melão cv. ‘Glacial RZ’ foram semeadas a, aproximadamente, dois centímetros de profundidade, sendo duas por recipientes, em distancias equidistantes em relação às bordas do vaso. Após sete dias da semeadura foi realizado o desbaste, sendo deixada uma planta por recipiente ou unidade experimental.

A aplicação dos produtos foi realizada via fertirrigação, sendo a dose de aplicação referente ao tratamento recomendado por hectare dividido por 12.500 plantas (Tabela 2).

Após 40 dias da semeadura, o experimento foi desmontado, sendo as plantas retiradas dos recipientes, cuidadosamente, para não romper o sistema radicular, sendo este lavado em água corrente, até deixar as raízes livres das partículas de substrato. Posteriormente, as mesmas foram fotografadas e avaliadas as seguintes variáveis: altura da plântula (cm), comprimento da raiz (cm), peso da parte aérea (g), peso da raiz (g), peso seco da parte aérea (g) e peso seco da raiz (g).

## 2.3 AVALIAÇÕES DOS TRATAMENTOS E ANÁLISES DOS DADOS

### 2.3.1 Mensuração das variáveis avaliadas

O comprimento da parte aérea foi determinado pela medida tomada desde o colo até a gema terminal da planta; o comprimento da raiz foi obtido pela medida tomada desde o colo da planta até a extremidade da raiz principal, para a obtenção de ambos os dados foi utilizado uma régua graduada em milímetros (mm).

Para a pesagem das variáveis: peso fresco da parte aérea e da raiz foi utilizada uma balança eletrônica modelo 'BL-3200-H' da marca 'Shimadzu', com precisão de 0,01g. Após a obtenção do peso fresco da parte aérea e da raiz, as mesmas foram postas unitariamente em sacos de papel, previamente pesados, e postas para secar em estufa com circulação forçada de ar, na temperatura de 65°C, por um período de 72h, até atingir massa constante. Em seguida, as amostras foram pesadas em balança analítica, para a obtenção da matéria seca da parte aérea e da raiz.

### **2.3.2 Análise estatística dos dados**

Os dados obtidos neste experimento foram submetidos à análise de variância para as características avaliadas utilizando-se software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009). Nos casos em que os dados dos tratamentos apresentaram diferenças significativas, aos mesmos foram aplicados o teste F ao nível de 5% de probabilidade. Aplicou-se para comparação das médias o teste de média, ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 EXPERIMENTO I: CRESCIMENTO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES FORMULAÇÕES E DOSES DO *Lithothamnium*.

Foi verificado efeito estatístico significativo para as variáveis analisadas mediante a utilização de *Lithothamnium* (Tabela 3).

Tabela 3 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento da raiz (CR), peso fresco das raízes (PFR) e peso seco das raízes (PSR) de meloeiro mediante utilização de diferentes formulações e doses do *Lithothamnium* (Lit) em substrato 'Tropstrato HT'. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Tratamentos <sup>1</sup>	AP (cm)	PFPA (g)	CR (cm)	PFR (g)	PSR (g)
T1. Testemunha	13,75 bc	2,73 b	24,75 b	2,07 e	0,079 abc
T2. Lit. SC (10L)	12,20 c	1,83 bc	38,80 ab	2,30 d	0,062 bcd
T3. Lit. SC (20L)	11,30 c	1,58 c	39,40 ab	2,05 ef	0,068 abcd
T4. Lit. SC (30L)	10,90 c	1,51 c	31,40 ab	1,91 f	0,058 bcd
T5. Nit. Cálcio (5L)	10,80 c	1,54 c	33,00 ab	1,76 g	0,048 cd
T6. Lit. Nano (1,0 Kg)	18,24 a	3,81 a	37,00 ab	3,11 a	0,100 a
T7. Lit. Nano (5,0 kg)	15,88 ab	2,46 bc	43,60 a	2,88 b	0,090 ab
T8. Lit. Nano (10 kg)	14,30 bc	2,21 bc	37,60 ab	2,57 c	0,074 abc
T9. Lit. Micr. (50 Kg)	14,00 bc	3,72 a	31,80 ab	2,17 de	0,036 d
T10. Quantis (10 L)	12,10 c	1,53 c	26,00 ab	2,16 de	0,070 abcd

<sup>1</sup>SC = suspensão concentrada; Nit. = Nitrato; Lit. = *Lithothamnium*; Nano = nanopartículas; Micr = pó – micronizado. \*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, mediante Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação das variáveis, altura de planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA) e peso fresco das raízes (PFR) do meloeiro, foram observadas que a utilização do *Lithothamnium* em nanopartículas na dose de 1 Kg ha<sup>-1</sup> (T6) foi mais eficiente, diferindo estatisticamente da testemunha (T1) ao nível de 5% de probabilidade, mediante o teste de Tukey. Sendo obtidos a maior altura de planta (18,24 cm), o maior peso fresco da parte aérea (3,81g) e o maior peso fresco da raiz (3,11g), o que corresponde a um incremento de 24,6%, 28,3% e 33,4%, respectivamente, em relação à testemunha (Tabela 3).

Não obstante, pode-se ressaltar que para a variável AP, os tratamentos T6 e T7 não diferiram estatisticamente entre si. No caso da variável PFPA a análise dos dados indicou que os tratamentos T6 (3,81g) e T9 (3,72g) não diferiram entre si, ainda que ambos diferissem estatisticamente de T1 (2,73g) (Tabela 3).

Esse incremento observado no desenvolvimento da parte aérea (AP e PFPA) e nas raízes (PFR) do meloeiro, neste ensaio, pode ter ocorrido provavelmente devido ao melhoramento químico e biológico atribuído à aplicação do *Lithothamnium* no substrato. Segundo Dias (2000) as algas calcárias contribuem para deixar o solo mais permeável e condiciona a eficácia do complexo argilo-húmico, aumentando assim a absorção de nutrientes, melhorando a estrutura do solo, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, com efeitos diretos na produção, produtividade e qualidade de diversos cultivos.

Apesar de não haver na literatura informações sobre o efeito de nanopartículas de *Lithothamnium* sobre o crescimento do meloeiro, sugere-se que o fracionamento do *Lithothamnium* em nanopartículas aumentou a superfície de contato do produto com o sistema radicular em relação às demais formulações, o que provavelmente proporcionou uma maior solubilização e absorção dos nutrientes pelas plantas, refletindo assim, em um maior desenvolvimento destas.

Em trabalho anterior, Melo e Furtini Neto et al. (2003) estudando a utilização de *Lithothamnium* fertilizante como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), concluíram que este fertilizante promoveu uma elevação dos teores de cálcio e magnésio para as plantas, resultando em melhores condições de nutrição, crescimento e produção.

Para a característica comprimento das raízes, a formulação de *Lithothamnium* em nanopartículas na dose de 5 Kg/ha (T7), foi a que permitiu o maior desenvolvimento das raízes, sendo este de 43,60 cm, o que corresponde a um incremento de 43,2% em relação à testemunha (Tabela 3).

Esses resultados sugerem que o *Lithothamnium* interage, exercendo uma ação corretiva da acidez do substrato, conforme relatado por Melo e Furtini Neto (2003), melhorando a assimilação dos elementos fertilizantes, favorecendo o crescimento das raízes de plantas.

O aumento das doses de *Lithothamnium*, em todas as formulações utilizadas neste ensaio, reduziu os valores das variáveis analisadas (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por Teixeira et al. (2009) quando utilizaram doses de *Lithothamnium* superior a 2 Kg m<sup>-3</sup> na produção de mudas de mamoeiro, observando um baixo desenvolvimento das mudas. Isso pode ser explicado devido a que, o aumento da dose do produto pode ocasionar um possível decréscimo das variáveis analisadas, em função da fitotoxicidade atribuída à dose elevada do produto, causando um desequilíbrio nas relações cátions.

Por muitos anos se afirma que há uma relação ideal dos três principais nutrientes do solo, os cátions K, Ca e Mg, onde as relações cationicas que idealizam as concentrações são: Ca:Mg de 6,5:1, Ca:K de 13:1 e Mg:K de 2:1. Quando a relação desses nutrientes são maiores que a indicada pode ocorrer a manifestação de deficiência de um nutriente, bem como a redução da sua absorção pela planta (ZAMBOLIM et al. 2012). O que, provavelmente, ocorreu neste experimento quando se elevou as doses do *Lithothamnium*.

Para a variável PSR, com exceção do tratamento T9 (*Lithothamnium* pó-micronizado), todos os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. O tratamento T6 apresentou a maior média (0,100g) em relação aos demais tratamentos e o T9 aquele que menor média apresentou para esta variável (0,036g) (Tabela 3).

### 3.2 EXPERIMENTO II: CRESCIMENTO DE MELOEIRO SOB DIFERENTES FORMULAÇÕES E INTERVALOS DE APLICAÇÃO DO *Lithothamnium*.

Não foi observada interação positiva entre o intervalo de aplicação e as formulações de *Lithothamnium* utilizadas no meloeiro para as variáveis AP, PFPA, CR e PFR. No entanto, houve interação para PSR e PSPA pelo teste F (P<0,01), o que demonstra uma dependência desses fatores estudados. Não ocorrendo tal fato para as demais características avaliadas (Tabela 4).

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para as variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), peso seco da parte aérea (PSPA), comprimento da raiz (CR), peso fresco das raízes (PFR) e peso seco das raízes (PSR) do meloeiro sob diferentes formulações e períodos de aplicação do *Lithothamnium*. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Fonte de Variação	GL	AP	PFPA	PSPA	CR	PFR	PSR
Intervalo	2	0,460 <sup>ns</sup>	1,456 <sup>ns</sup>	209,729**	0,128 <sup>ns</sup>	6,685**	106,934**
Formulação	2	12,516**	9,188**	1796,657**	6,916**	0,097 <sup>ns</sup>	938,198**
I x F	4	2,610 <sup>ns</sup>	0,301 <sup>ns</sup>	659,365**	1,661 <sup>ns</sup>	0,979 <sup>ns</sup>	159,387**
Fat x Test	1	16,216**	1,631 <sup>ns</sup>	464,930**	12,136**	5,685*	644,237**
Resíduo	30	84,40898	60,84167	0,00393	14,98722	69,81667	0,00099
CV (%)	-	15,30	13,87	0,96	28,25	22,86	4,81

Teste F \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ), \* significativo o nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ) e <sup>ns</sup> não significativo.

Verificou-se pelos resultados da análise de variância apresentados na Tabela 4, que os intervalos de aplicação do *Lithothamnium* apresentaram diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,01$ ), para as variáveis PSPA, PFR e PSR. Entretanto, as diferentes formulações do *Lithothamnium* proporcionaram diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,01$ ) para todas as variáveis, com exceção para o PFR.

Não foi observada interação dos fatores intervalo de aplicação e formulação do *Lithothamnium* com a testemunha para PFPA. No entanto, houve interação para AP, PSPA, CR e PSR mediante teste F ( $P < 0,01$ ), com exceção do PFR ( $P < 0,05$ ) (Tabela 4).

Quando analisado o fator intervalo de tempo isoladamente, não foram observadas diferenças estatísticas para as variáveis AP, PFPA e CR. Com exceção para a variável PFR, que os intervalos de aplicação de sete em sete dias (42,58), foi superior em relação aos demais tratamentos, mediante o teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 5).

Tabela 5 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento das raízes (CR) e peso fresco das raízes (PSR) do meloeiro em diferentes intervalos de aplicação (IA) do *Lithothamnium*. Mossoró-RN, UFERSA, 2014

IA	AP	PFPA	CR	PFR
7+7+7+7	56.73500 a	54.16667 a	12.93333 a	42.58333 a
10+10+10	57.44500 a	59.58333 a	13.41833 a	30.83333 b
14+14	60.14500 a	56.50000 a	12.62417 a	33.08333 b

\* Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade

No que diz respeito às formulações em nanopartículas e suspensão concentrada (SC) do *Lithothamnium*, analisadas isoladamente, não diferiram entre si para todas as características avaliadas: AP, PFPA, CR e PFR de acordo com o teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ). Por sua vez, as formulações SC e PM não diferiram estatisticamente para a variável CR (Tabela 6).

O cálcio é um componente da parede celular. Esse elemento desempenha um importante papel na absorção iônica, particularmente na correção do efeito desfavorável da concentração hidrogeniônica excessiva, sendo essencial o Ca para que tal efeito não diminua a absorção dos nutrientes (VITTI et al. 2006).

Tabela 6 - Média das variáveis: altura da planta (AP), peso fresco da parte aérea (PFPA), comprimento das raízes (CR) e peso fresco das raízes (PSR) do meloeiro em diferentes formulações do *Lithothamnium* (FL). Mossoró-RN, UFERSA, 2014

FL	AP	PFPA	CR	PFR
Nanopartículas	65.91417a	62.91667a	15.83833a	34.75000 a
Micronizado	47.69833b	49.41667b	9.96833b	36.25000 a
Suspensão concentrada	60.71250a	57.91667a	13.16917ab	35.50000 a

\* Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade

Na interação entre intervalo de tempo e formulações, os maiores valores para PSPA no meloeiro nas formulações nanopartículas e pó-micronizado (7,1 e 5,8g, respectivamente) foram obtidos no intervalo de aplicação de sete dias (7-7-7-7), observados na tabela 7.

Tabela 7 - Média das variáveis: peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco das raízes (PSR) de meloeiro sob diferentes formulações e períodos de aplicação do *Lithothamnium*. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

FL <sup>1</sup> \ IA	Peso Seco da Parte Aérea			Peso Seco da Raiz		
	7+7+7+7	10+10+10	14+14	7+7+7+7	10+10+10	14+14
Nano	7.1000 aA	6.9125bA	6.6300cB	0.8275aA	0.8250aA	0.7775aB
Micro	5.7725 aB	5.4450bB	5.4450bC	0.2900aC	0.3125aC	0.2800aC
SC	5.6550 cC	6.9750bA	8.0250aA	0.5775bB	0.5150cB	1.1025aA

<sup>1</sup>Nano = nanopartículas; Micro = pó-micronizado; SC = suspensão concentrada. \*Médias seguidas de letra minúscula na horizontal e maiúscula na vertical diferem significativamente ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em trabalho realizado por Melo e Furtini Neto (2003), as maiores absorções de Ca e Mg pelo feijoeiro estão associadas aos tratamentos que receberam *Lithothamnium*. Já as menores absorções de Ca e Mg ocorreram no nível zero de *Lithothamnium*. Isso sugere que uma maior absorção de tais nutrientes é atingida com o aumento de Ca e Mg trocável no solo, fornecido pela aplicação deste produto, possibilitando o aumento de absorção pelo sistema radicular da cultura.

Outro fator que pode influenciar na absorção dos nutrientes é a relação ideal dos três principais nutrientes do solo, os cátions (K, Ca e Mg). Em que as relações cátion que idealiza as concentrações são um Ca:Mg de 6,5:1, Ca:K de 13:1 e Mg:K de 2:1, quando ocorre o equilíbrio da relação desses nutrientes no solo, há melhoria de sua estrutura, reduz a lixiviação de nutrientes e melhora o equilíbrio dos nutrientes (ZAMBOLIM et al. 2012).

Não houve diferença estatística, utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para a variável PSR, quando utilizado as formulações nanopartículas e pó-micronizado nos diferentes intervalos de aplicação (Tabela 7).

Para o *Lithothamnium* SC, o intervalo de aplicação que apresentou o melhor PSPA e PSR foi de quatorze dias. É possível que tenha ocorrido uma fitotoxidez relacionada ao *Lithothamnium* SC em um menor intervalo de aplicação (7 - 7 dias), devido a um maior acúmulo de produto no solo (Tabela 7).

Em trabalho realizado por Melo e Furtini Neto (2003), o aumento da dose de *Lithothamnium* no feijoeiro ocasionou redução nos teores foliares de nutrientes.

Esse fato está ligado à reação do corretivo, provocando aumentos nos valores de pH, originando formas insolúveis desses nutrientes em detrimento das formas solúveis absorvidas pela plantas. Esse aspecto é frequentemente associado às perdas de produtividade devido à supercalagem (RAIJ, 1991), já que esse produto também funciona como um corretor da acidez do solo, e possivelmente, explique os resultados obtidos com o meloeiro.

Isto sugere que o intervalo de aplicação deve ser de quatorze dias para cada aplicação, possibilitando uma redução de 50% na quantidade de *Lithothamnium* aplicada, visto que no intervalo de aplicação de sete dias são realizadas quatro aplicações do produto e o intervalo de aplicação de quatorze dias são realizadas apenas duas aplicações, podendo significar expressiva redução de custos nas práticas corretivas do solo.

Cabe aqui ressaltar que esses são os primeiros resultados obtidos e publicados no Brasil, e possivelmente no mundo, com a utilização de *Lithothamnium* em diferentes formulações, intervalos de aplicação e doses em meloeiro.

Sendo assim, sugere-se que outros trabalhos sejam realizados com outros tipos de meloeiros, para que possam vir a corroborar ou contradizer os resultados obtidos nestes experimentos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Houve interação dos fatores-tratamentos no peso seco da parte aérea e das raízes. As formulações de *Lithothamnium* em nanopartículas e em suspensão concentrada foram mais efetivas em relação ao pó-micronizado, nas variáveis estudadas. O intervalo de aplicação de *Lithothamnium* de 14-14 dias resultou como sendo o mais efetivo em relação ao crescimento de plantas de meloeiro. A aplicação de *Lithothamnium* em nanopartículas influenciou positivamente no desenvolvimento das mudas de meloeiro.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S/A (ADECE). **Perfil da Produção de Frutas Brasil/Ceará 2013**. Governo do Estado do Ceará. Fortaleza – Ceará, 2013. Disponível <[http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil\\_da\\_producao\\_de\\_frutas\\_brasil\\_ceara\\_2013\\_frutal.pdf](http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil_da_producao_de_frutas_brasil_ceara_2013_frutal.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2014.

ANUÁRIO – **Anuário Brasileiro de Fruticultura** - 2014. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2014. 136 p. : il.

CANATO, G. H. D; BARBOSA, J. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de macro e micronutrientes em melão rendilhado cultivado em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, jul. 2001.

DIAS, G. T. M. Granulados bioclásticos – algas calcárias. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 18 (3), p. 307-318, 2000.

EVANGELISTA, A. W. P.; ALVES JUNIOR, J.; MELO, P. C. Resposta do cafeeiro à aplicação de níveis de irrigação e adubação com Alfertil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande: UAEA/UFCEG, v.17, n.4, p.392–396, 2013.

FAOSTAT, 2013. Disponível em: [http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH\\_DATA](http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH_DATA)>. Acesso em: 15 jun. 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 1ª Edição, p. 402, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**: Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013.

MELO, P. C.; FURTINI NETO, A. E. Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.3, p. 508-519, maio/jun. 2003.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: CERS/POTAFOS, p. 342, 1991.

RINCON, L. S.; SAEZ, J. S.; PEREZ, J. A. C.; PELLICER, C.; GOMEZ, M. D. L. Crecimiento y absorción de nutrientes del melón bajo invernadero. **Investigación Agraria: Producción Protección Vegetables**. La Alberca, Murcia, v.13, n.1-2, p.111-120, 1998.

SANTOS H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2ª Edição, p. 306, 2006.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. **World Congress on Computers in Agriculture**: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; FERREIRA, E. A.; ALENCAR, R. D. Doses de lithothamnium e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro 'doce'. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p.24-30, 2007.

SOUZA, H. A.; RAMOS, J. D.; MELO, P. C.; HAFLE, O. M.; RODRIGUES, H. C. A.; SANTOS, V. A. Avaliação de doses e produtos corretores da acidez em variáveis biométricas na produção de mudas de maracujazeiro. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 607-612, 2009.

TEIXEIRA, G. A.; SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D, CHALFUN, N. N. J.; FERREIRA, E. A.; MELO, P. C. Produção de mudas de mamoeiro 'formosa' em substratos com doses de *Lithothamnium*. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.2, p. 220-229, 2009.

VITTI, G. C.; LIMA, E.; CICARONE, F. Cálcio, Magnésio e Enxofre. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, cáp.12, p. 432, 2006.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JUNIOR, L. A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas.** Viçosa, p. 321, 2012.

## CAPÍTULO III

### PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELOEIRO SOB UTILIZAÇÃO DO *Lithothamnium*

#### RESUMO

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **PRODUÇÃO E QUALIDADE DO MELOEIRO SOB UTILIZAÇÃO DO *Lithothamnium***, 2015. 27f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

O Brasil se destaca como o maior produtor mundial de frutas tropicais, dentre elas, o melão que se destaca pelo elevado padrão de qualidade se deve, principalmente, ao elevado nível tecnológico usado na região produtora, sendo o uso de fertilizantes um dos grandes gargalos do setor produtivo, haja vista serem importados. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção e a qualidade do melão produzido mediante diferentes doses inteira (I) ou fracionada (F), intervalos e modo de aplicação de *Lithothamnium* (*Lit.*). O presente estudo foi realizado na fazenda Dinamarca, em Mossoró. O experimento foi conduzido obedecendo a um delineamento experimental em blocos casualizados, com 11 tratamentos e 4 repetições de 12 plantas. Os tratamentos utilizados foram: (T1) controle; (T2, T3) *Lit.* pó-micronizado (PM) em dose I ( $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) aos 10 dias da semeadura (DAS), e F ( $25 - 25 \text{ Kg.ha}^{-1}$ ) aos 10 e 20 DAS; (T4, T5) *Lit.* suspensão concentrada (SC) em dose I ( $10 \text{ L.ha}^{-1}$ ) aos 10 DAS, e F ( $5 - 5 \text{ L.ha}^{-1}$ ) aos 10 e 20 DAS; (T6, T7) *Lit.* em nanopartículas (nano) em dose I ( $1 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) aos 10 DAS, e F ( $0,5 - 0,5 \text{ Kg.ha}^{-1}$ ) aos 10 e 20 DAS; (T8, T9) idem (T6 e T7); (T10 e T11) *Lit.* SC. em dose I ( $1+1+1 \text{ L.ha}^{-1}$ ) aos 10, 20 e 30 DAS e F ( $1,5 - 1,5 \text{ L.ha}^{-1}$ ) aos 30 e 50 DAS, respectivamente. Os tratamentos T2 a T7 foram aplicados na fertirrigação e os tratamentos T8 a T11 na pulverização. Mudanças de melão ‘Goldex’ foram transplantadas oito dias após a semeadura (DAS), em espaçamento  $2,0 \times 0,4 \text{ m}$ . A condução do experimento obedeceu ao mesmo padrão de produção da empresa. A colheita foi realizada aos 75 DAS, sendo neste momento contabilizado o número total de frutos (NTF) por parcela e a produtividade por hectare (P). Dois frutos foram colhidos de cada parcela para análise pós-colheita (PC). As variáveis PC analisadas foram: massa fresca do fruto (MFF); comprimento do fruto; diâmetro do fruto; cavidade interna longitudinal e transversal (CIL e CIT); espessura da casca (EC); espessura da polpa (EP), firmeza da polpa (FP); teor de sólidos solúveis

(TSS); acidez titulável (AT); potencial hidrogeniônico (pH) e açúcares totais (AÇT). Os resultados obtidos para as variáveis (NTF, P, MFF, CIL, CIT, EP, SS, AT e SS/AT) não diferiram mediante teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. Não obstante, verificou-se diferença estatística mediante Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis (EC, FP, pH, AÇT). Cabe ressaltar que esse é o primeiro estudo que se tem conhecimento no Brasil sobre a aplicação de *Lit.* em meloeiro. A utilização do *Lithothamnium* proporcionou aumento na produção e melhoria na qualidade do meloeiro, sendo indicado a sua aplicação nesta cultura.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*. Pós-colheita. Algas calcárias.

## ABSTRACT

NEGREIROS, Andréia Mitsa Paiva. **YIELD AND QUALITY OF MELON UNDER UTILIZATION OF *Lithothamnium***, 2015. 27f. Dissertation (M. Sc. in Agronomy, Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

Brazil stands out as the largest producer of tropical fruits, among them, the melon that stands out for the high standard of quality is due mainly to the high technological level used in producing region, and fertilizer use one of the major bottlenecks productive sector, given import. Thus, the aim of this study was to evaluate the yield and quality of melon produced by different doses whole (I) or fractional (F), intervals and *Lithothamnium* application mode (*Lit.*). This study was conducted in Dinamarca farm in Mossoró. The experiment was conducted according to a randomized complete block design with 11 treatments and 4 replicates of 12 plants. The treatments were: (T1) control; (T2, T3) *Lit.* powder-micronized (PM) in dose I (50 kg ha<sup>-1</sup>) at 10 days after sowing (DAS), and F (25-25 Kg.ha<sup>-1</sup>) at 10 and 20 DAS; (T4, T5) *Lit.* concentrated suspension (SC) dose of I (10 L.ha<sup>-1</sup>) at 10 DAS, and F (5-5 L.ha<sup>-1</sup>) at 10 and 20 DAS; (T6, T7) *Lit.* in nanoparticles (nano) at a dose I (1 kg ha<sup>-1</sup>) at 10 DAS and F (0,5- 0,5Kg.ha<sup>-1</sup>) at 10 and 20 DAS; (T8, T9) idem (T6 and T7); (T10 and T11) *Lit.* SC. at a dose (1 + 1 + 1 L.ha<sup>-1</sup>) at 10, 20 and 30 DAS and F (1.5 to 1.5 L.ha<sup>-1</sup>) at 30 and 50 DAS, respectively. The T7 T2 treatments were applied in fertigation and T8 to T11 treatments in the spray. Seedlings of melon 'Goldex were transplanted eight days after sowing (DAS), spaced 2.0 x 0.4 m. The conduct of the experiment followed the same pattern of production of the company. Plants were harvested at 75 DAS, which currently accounted for the total number of fruit (NTF) per plot and productivity per hectare (P). Two fruits were collected from each plot for post-harvest analysis (PC). The PC variables analyzed were: fresh fruit mass (MFF); length of the fruit; fruit diameter; longitudinal and transverse internal cavity (CIL and ITC); shell thickness (EC); pulp thickness (EP), firmness (PF); soluble solids (TSS); titratable acidity (TA); hydrogen potential (pH) and total sugars (ACT). The results for the variables (NTF, P, MFF, CIL, ITC, PE, SS, AT and SS / TA) did not differ by Scott Knott test at 5% probability. However, there was statistical difference by Scott-Knott at 5% probability for the variables (EC, FP, pH, ACT). Note that this is the first study which are known in Brazil on the implementation of *Lit.* for melons. The use of *Lithothamnium* provided an increase in production and improvement in the quality of melon, and indicated its application in this culture.

**Keywords:** *Cucumis melo*. Postharvest. Calcareous algae.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, terceiro maior produtor de frutas do mundo (39.286.781 t), se encontra atrás apenas da China (122.184.944 t) e da Índia (84.791.100 t); e maior produtor de frutas tropicais, se caracteriza pela grande diversidade de espécies cultivadas. Dentre elas destacamos o meloeiro (*Cucumis melo* L.), oitava fruta mais produzida no mundo ADECE (2013).

A produção de melão no Brasil se concentra em quase sua totalidade nos Estados da região Nordeste, que juntos perfazem, aproximadamente, 95% da produção nacional. Sendo os principais Estados produtores o Rio Grande do Norte (254.530 t), Ceará (212.362 t), Bahia (33.431 t) e Pernambuco (20.410 t) (IBGE, 2013).

Não obstante, com a crescente demanda no consumo mundial de frutas, os produtores cada vez mais buscam avanços tecnológicos que permitam uma maior produtividade e qualidade pós-colheita dos frutos produzidos, mediante o manejo correto da cultura, a preocupação com o meio ambiente, a redução de custos de produção, etc.

Cuidar da qualidade pós-colheita dos frutos, termo que retrata o grau de excelência de um produto, há muito tempo deixou de ser fator diferenciador e passou a ser um requisito indispensável para se participar do mercado consumidor (PEINADO e GRAEML, 2007; KLEE, 2010).

Por outro lado, o cultivo do meloeiro é uma exploração que demanda muito capital, por isto torna-se imprescindível o refinamento das tecnologias adotadas, para se obter um melhor custo-benefício dos insumos aplicados.

Diante dessa premissa, nos últimos anos vêm sendo utilizadas como alternativa econômica e ambiental, fontes orgânicas em cultivos agrícolas, na substituição parcial ou total de fertilizantes químicos sintéticos. Nesse sentido, uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos aos solos e as plantas é a utilização de algas calcárias, como fertilizante.

As algas calcárias vêm sendo utilizadas ao longo do tempo, como material corretivo, nas costas francesa, inglesa e irlandesa, para a correção de solos ácidos

e/ou deficientes em cálcio (LE BLEU, 1983). No Brasil, a existência de amplas ocorrências de algas calcárias na plataforma continental N-NE foi mostrada desde a década de 60 por pesquisadores do Instituto Oceanográfico - UFPe (KEMPF, 1970).

A utilização do *Lithothamnium* na agricultura, produto derivado de algas marinhas, pode ser ressaltada por apresentar elevada quantidade de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), elementos essenciais para as plantas, além de apresentar mais de 20 oligoelementos, presentes em quantidades variáveis, tais como Ferro, Manganês, Boro, Níquel, Cobre, Zinco, Molibdênio, Selênio e Estrôncio.

O *Lithothamnium* contribui para maior produtividade por hectare, maior economia de insumos por hectare, restabelecimento do equilíbrio orgânico das plantas, melhor absorção dos elementos nutritivos, maior resistência a pragas e moléstias, reequilíbrio da flora microbiana, neutralização da acidez do solo, maior atividade fotossintética, melhorando, assim, a produção e qualidade dos frutos.

Moreira et al. (2011) avaliando a produção e a qualidade de frutos de pitaia-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico, verificaram que a adição de granulado bioclástico do tipo *Lithothamnium*, favoreceu a qualidade dos frutos. Do mesmo modo, Silva (2010) em trabalho com *Lithothamnium* na produção e qualidade de frutos da goiabeira observaram que a sua utilização proporcionou um aumento na produção e produtividade dos frutos.

Neste sentido, tendo em vista a importância econômica do melão, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e qualidade do meloeiro sob diferentes doses, intervalos e modo de aplicação do *Lithothamnium*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 DADOS GERAIS DO EXPERIMENTO

O presente experimento foi conduzido durante o período de junho a novembro de 2014, na Fazenda Dina - Dinamarca Industrial Agrícola LTDA, localizada na Rod. BR 304, Km 07, Sítio Branco, Zona Rural, Mossoró – RN, cujas coordenadas geográficas são: 4° 54' 28" S e 37° 24' 06" O.

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen é do tipo 'BSwh', caracterizado por ser quente e seco; com precipitações pluviométricas bastante irregulares, média anual de 675,8mm, período chuvoso de fevereiro a abril, temperatura média anual em torno de 27 °C e umidade relativa média anual de 69% (CARMO FILHO e OLIVEIRA,1995).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram enviadas ao Instituto Campineiro de Análise de Solo e Adubo LTDA, em Campinas-SP. O solo analisado apresentou as seguintes características: pH (água 1:2,5) = 7,7; pH(CaCl<sub>2</sub>)= 6,8; M.O.= 10 g/Kg; SB= 36,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC= 44,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 2,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,36 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 49 mg/dm<sup>3</sup> e P = 100 mg/dm<sup>3</sup>.

O produto a base de *Lithothamnium* utilizado neste experimento foi adquirido da empresa VALEAGRO, com sede na cidade de Petrolina-PE, Brasil. O mesmo foi obtido nas formulações suspensão concentrada (SC) e pó-micronizado (PM). Parte deste produto foi processado no Laboratório de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para a obtenção de partículas nanométricas do produto.

O processo de moagem de alta energia foi realizado mediante moinho de bolas tipo planetário (*Fritsch, pulverisette7*) a temperatura ambiente, com recipiente de carbetto de tungstênio com volume de 45 ml e 4 esferas, também de carbetto de tungstênio, com 15 mm de raio e 25g cada. A proporção em peso da

esfera para o pó foi mantida em 10:1. A moagem foi efetuada a uma taxa de rotação de 300 RPM, por um período de 20h. Sendo processados 25g do produto por moagem.

Antes de iniciar a moagem, foi realizada uma limpeza com acetona e alumina no recipiente e nas esferas. Foi utilizada uma taxa de rotação de 400 RPM por 30 minutos, afim de remover quaisquer impurezas do cadinho. Sendo assim o cadinho foi lavado e secado. Após essa etapa, o pó-micronizado do produto *Lithothamnium* foi adicionada ao recipiente.

A análise química do produto apresentou os seguintes valores para os seus componentes: Cálcio (CaO) = 25% do produto; Magnésio (MgO)= 3,4% do produto e Sílica e Insolúveis = 16,25% do produto.

## 2.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi montado em área de produção de meloeiro, campo experimental, obedecendo ao delineamento experimental em blocos casualizados, com 11 tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). O espaçamento utilizado foi 2,0 x 0,4 m, com cada parcela contendo 12 plantas. A área experimental apresentou um total de 211,2 metros lineares.

Tabela 1- Tratamentos e formulações de *Lithothamnium (Lit.)* aplicados em meloeiro cv. ‘Goldex’ em diferentes modos de aplicação, em doses inteiras ou fracionadas. Mossoró, RN, 2014.

Tratamentos	Formulações <sup>1</sup>	Momento da aplicação <sup>2</sup>	Doses (Kg ou L) ha <sup>-1</sup>
T1	Padrão do produtor	-	-
T2	<i>Lit.</i> pó-micronizado	10	50
T3	<i>Lit.</i> pó-micronizado	10 - 20	25 - 25
T4	<i>Lit.</i> suspensão concentrada	10	10
T5	<i>Lit.</i> suspensão concentrada	10 - 20	5 - 5
T6	<i>Lit.</i> nanopartículas	10	1
T7	<i>Lit.</i> nanopartículas	10 - 20	0,5 - 0,5
T8	<i>Lit.</i> nanopartículas	10	1
T9	<i>Lit.</i> nanopartículas	10 - 20	0,5 - 0,5
T10	<i>Lit.</i> suspensão concentrada	10 - 20 - 30	1 - 1 - 1
T11	<i>Lit.</i> suspensão concentrada	30 - 50	1,5 - 1,5

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; T2, T3, T4, T5, T6 e T7 – produto aplicado na fertirrigação; T8, T9, T10 e T11 – produto aplicado em pulverização. <sup>2</sup>dias após a semeadura.

Sementes de meloeiro, tipo Amarelo híbrido ‘Goldex’ da empresa de sementes Fitó, foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células e completadas com composto orgânico Pole<sup>®</sup>. Este híbrido apresenta ponto de colheita de 64 a 75 dias da semeadura, produtividade superior a 20 t.ha<sup>-1</sup>, plantas vigorosas e elevado teor de sólidos solúveis, sendo ideal para exportação.

As plântulas foram transplantadas para o campo após oito dias da semeadura. Sendo o transplante realizado sob cobertura plástica “*mulch*” de dupla face, com a parte superior branca e a inferior preta. Após o transplante, as plântulas foram cobertas com manta de tecido-não-tecido (TNT), com gramatura de 15g/m<sup>2</sup>, permanecendo esta até os 28 dias do transplante.

Na condução do experimento, foram adotadas todas as práticas de manejo e tratamentos culturais usuais para a condução da cultura no Rio Grande do Norte, com preparo do solo, que constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de aproximadamente 20 cm.

A adubação total consistiu em 138,5 Kg ha<sup>-1</sup> de Ureia; 4,5 Kg ha<sup>-1</sup> de Pentóxido de Fósforo; 5,1 Kg ha<sup>-1</sup> de Óxido de Potássio; 534 Kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de Potássio; 411 Kg ha<sup>-1</sup> de Nitrato de Potássio; 8,8 Kg ha<sup>-1</sup> de Ácido Bórico; 45,0 Kg ha<sup>-1</sup> de KSC; 9 Kg ha<sup>-1</sup> de KSC Mix; 29 Kg ha<sup>-1</sup> de Pekacid; 227 Kg ha<sup>-1</sup> de Mono Fosfato de Amônio (MAP); 27,5 L ha<sup>-1</sup> de Restorer e 40 Kg ha<sup>-1</sup> de ExtraHumus.

Os fertilizantes aplicados nos sulcos de plantio foram incorporados com uma enxada rotativa, e os fertilizantes de cobertura foram realizados em fertirrigação, semanalmente, seguindo a necessidade da cultura.

O sistema de irrigação utilizado foi o de alta frequência (gotejamento), com emissores espaçados a cada 0,40 m entre si, com faixa de pressão de 1,5 kgf cm<sup>-2</sup> e vazão de 3,5 L h<sup>-1</sup>, especificada pelo fabricante. O turno de rega foi realizado diariamente de acordo com a necessidade da cultura do meleiro para a região.

O controle fitossanitário foi efetuado, quando necessário, aplicando-se fungicidas e inseticidas, devidamente registrados para cultura.

A colheita foi realizada aos 75 dias após a semeadura, sendo, neste momento contabilizado o número de frutos, com padrão de comercialização, por parcela. De onde foram coletados dois frutos de cada parcela, totalizando oito frutos por tratamento.

No momento da colheita os frutos foram classificados quanto ao tipo (número de frutos/caixa) para exportação. Os mesmos foram colhidos manualmente com o auxílio de um canivete, devidamente etiquetados, e acondicionados em sacos plásticos para posterior envio para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da UFERSA.

No mesmo dia da colheita os frutos de melão foram avaliados quanto as seguintes características físicas: número total de frutos por parcela (NTF); tipo do fruto (TF); produtividade (P) (t ha<sup>-1</sup>); massa fresca do fruto (MFF) (g); comprimento do fruto (CF) (cm); diâmetro do fruto (DF) (cm); cavidade interna longitudinal e transversal (CIL e CIT) (cm); espessura da casca (EC) (cm); espessura da polpa (EP) (cm) e firmeza da polpa (FP).

Em seguida, foi retirada uma fração comestível (polpa) do fruto, com o auxílio de uma faca de aço inoxidável, sendo esta homogeneizada em liquidificador e acondicionadas em tubos falcon de 50ml para a realização das avaliações químicas: teor de sólidos solúveis (TSS); acidez titulável (AT); potencial hidrogeniônico (pH) e açúcares totais (AÇT).

## 2.3 AVALIAÇÕES DOS TRATAMENTOS

### 2.3.1 Tipo do fruto (TF)

A tipificação dos melões produzidos foi definida de acordo com o tamanho ou peso dos frutos. Sendo esta definida como o número de frutos que uma caixa comporta (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação de frutos de melão tipo Amarelo em caixa de 5 kg, adotada pela Empresa Dinamarca. Icapuí-CE, 2014.

TIPO	PESO (Kg)
4	3,250
5	2,600 - 3,249
6	2,167 - 2,599
7	1,857 - 2,166
8	1,625 - 1,856
9	1,444 - 1,624
10	1,300 - 1,443
11	1,180 - 1,299
12	1,083 - 1,179
13	1,000 - 1,082
14	< 0,999

A seleção dos frutos seguiu orientações fornecidas pela Empresa Dinamarca, que adota a seguinte metodologia: frutos dos tipos 8 a 12 (em caixa de 5 kg) podem ser comercializados tanto para o mercado interno como para o externo; frutos dos tipos 6 e 7 podem ser comercializados para o mercado interno; frutos dos tipos 2 a 5, são comercializados para processamento (melão fatiado) e melões com peso abaixo de 550 gramas são considerados fora de padrão ou não comerciais.

Os frutos que não se enquadraram na classificação, acima, foram considerados não comerciais ou refugos, ou seja, frutos praguejados, acometido de doenças, deformados, com podridão apical, rachados, com queimaduras de sol e massa média abaixo de 550 gramas.

### **2.3.2 Formato do fruto (FF)**

Esta variável foi obtida mediante o cálculo da relação do formato do fruto (FF) obtida entre o comprimento (diâmetro longitudinal) e o diâmetro (diâmetro transversal) do fruto. Neste caso foi utilizada a média dos oito frutos/tratamento. A classificação foi feita de acordo com escala adaptada por Lopes (1982), que compreende os formatos: comprido ( $FF < 0,9$ ), esférico ( $0,9 \leq FF \leq 1,1$ ), oblongo ( $1,1 < FF \leq 1,7$ ) e cilíndrico ( $FF > 1,7$ ).

### **2.3.3 Número total de frutos (NTF)**

Este valor foi obtido pela contagem do número de frutos da área útil da parcela, sendo o mesmo extrapolado para número de frutos por hectare.

### **2.3.4 Produtividade (P)**

Este valor foi obtido mediante pesagem dos frutos comerciais da área útil de cada tratamento que se enquadravam dentro dos padrões de qualidade comercial. Sua pesagem e a estimativa em relação a um hectare geraram a produtividade dos frutos em  $t\ ha^{-1}$ .

### **2.3.5 Massa fresca do fruto (MF)**

Esta característica foi determinada pela pesagem individual de oito frutos/tratamento em balança semianalítica, com os resultados expressos em grama (g).

### **2.3.6 Cavidade interna longitudinal e transversal (CIL e CIT)**

Foram determinadas utilizando-se um paquímetro digital, medindo-se a cavidade interna transversal e longitudinal, sendo os resultados expressos em cm. Este valor foi determinado para os oito frutos do tratamento.

### **2.3.7 Espessura da casca e da polpa (EC e EP)**

A espessura da polpa foi obtida dividindo longitudinalmente o fruto em duas partes, de onde se tomou a medida da espessura do endocarpo de cada um dos lados com um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em centímetros (cm). Foi obtido o valor médio para os oito frutos por tratamento.

A espessura da casca foi realizada medindo-se a distância entre o epicarpo (casca) e o mesocarpo, mediante paquímetro digital, determinada em oito frutos/tratamento, sendo os resultados expressos em centímetro (cm).

### **2.3.8 Firmeza da polpa (FP)**

Para a obtenção dos dados de firmeza da polpa, os frutos foram cortados longitudinalmente, sendo realizada leitura equidistante em cada uma das metades equatoriais do fruto de melão (duas leituras por fruto). Foram utilizados oito frutos por tratamento. Para isso foi utilizado um penetrômetro tipo *Fruit Pressure Tester* TR, modelo FT 327 (3-27 Lbs.), com sonda de ponta cônica de oito (8) mm de diâmetro. Os resultados obtidos em libras foram convertidos para Newton (N), multiplicando-o pelo fator de conversão 4,45 (GOMES JUNIOR et al., 2001).

### **2.3.9 Potencial hidrogeniônico (pH)**

O pH foi determinado com o auxílio de um pHmetro da marca Tecnocon, modelo mPA-210, com ajuste automático de temperatura, devidamente padronizado com soluções tampão pH 7,0 e pH 4,0. Alíquotas de 5 g do extrato do fruto foram diluídas em 50 mL de água destilada. Após a estabilização dos resultados expressos no painel do equipamento, os dados mensurados foram expressos em valores reais pH (AOAC, 2002).

### **2.3.10 Teor de sólidos solúveis (TSS)**

O teor dos sólidos solúveis foi obtido mediante refratômetro digital modelo IPDBR45, com compensação de temperatura automática (escala de 0 a 45%), sendo avaliadas duas amostras do suco por repetição. O suco foi obtido segundo descrito no item 2.3. Sendo os resultados expressos em porcentagem (%).

### **2.3.11 Acidez titulável (AT)**

Essa variável foi determinada em duplicata, sendo obtida mediante titulação do suco de melão onde foi adicionada uma solução de NaOH 0,1 N, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico.

### **2.3.12 Relação Sólidos Solúveis/ Acidez Titulável (SS/AT)**

A proporção SS/AT foi obtida pelo quociente entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável, sendo os resultados expressos em porcentagem (%).

### 2.3.13 Açúcares totais (AÇT)

Foram determinados pelo método de Antrona ( $C_4H_{10}O$ ), conforme Yemn e Willis (1954). O extrato foi obtido através de alíquotas de 0,5 g de cada amostra, diluído em balão volumétrico de 100 mL, e posteriormente filtrado em papel Wathman qualitativo nº 1. Em seguida, foi tomada uma alíquota de 50  $\mu$ L do extrato e 95  $\mu$ L de água destilada e colocados em tubo de ensaio. Os tubos foram colocados em banho de gelo e adicionados o reagente da antrona. A continuação, estes foram agitados e levados para o banho-maria fervente por 8 minutos, sendo posteriormente resfriados em água gelada, até a temperatura ambiente. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm. As leituras das concentrações foram feitas em triplicatas, de onde foi extraída a média entre elas. Os resultados foram expressos em g/100 g de polpa do melão.

## 2.4 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para as características avaliadas utilizando-se software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009). No caso em que os dados dos tratamentos apresentaram diferenças significativas pelo teste F ao nível de 0,05 de probabilidade, aplicou-se para comparação das médias o teste de médias.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 TIPO E RELAÇÃO FORMATO DO FRUTO

Nesse experimento, os frutos produzidos foram classificados como dos tipos 6 a 8, sendo considerados comerciais, de acordo com a classificação dos frutos tipo amarelo pela Empresa Dinamarca.

Os frutos analisados se enquadraram no formato oblongo ( $1,1 < FF \leq 1,7$ ) (Tabela 3.). Sendo este um atributo de qualidade muito importante, principalmente quando se considera a embalagem, transporte e comercialização.

Tabela 3- Relação do formato do fruto (FF) obtido em função da formulação, intervalo de aplicação (IA) (dias após a semeadura), modo de aplicação e dose (inteira ou fracionada), de *Lithothamnium (Lit.)* em meloeiro. Mossoró – RN, 2014.

TRATAMENTOS/FORMULAÇÃO <sup>1</sup> /MODO DE APLICAÇÃO <sup>2</sup> /(IA <sup>3</sup> )/(DOSE) <sup>4</sup>	FF
T1. Padrão do produtor	1,25
T2. <i>Lit.</i> pó-mic. (10); (50 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,17
T3. <i>Lit.</i> pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,23
T4. <i>Lit.</i> SC. (10); (10 L ha <sup>-1</sup> )	1,19
T5. <i>Lit.</i> SC. (10 - 20); (5- 5 L ha <sup>-1</sup> )	1,14
T6. <i>Lit.</i> nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,15
T7. <i>Lit.</i> nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,20
T8. <i>Lit.</i> nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,17
T9. <i>Lit.</i> nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	1,18
T10. <i>Lit.</i> SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha <sup>-1</sup> )	1,18
T11. <i>Lit.</i> SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha <sup>-1</sup> )	1,19

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = suspensão concentrada; nano = nanopartículas. <sup>2</sup>T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). <sup>3</sup>(dias após a semeadura); <sup>4</sup>Dose de *Lithothamnium* (inteira ou fracionada).

De acordo com Cunha (1993), existem índices representativos de formato adequados para cada cultivar. Para o melão Amarelo, os índices mais aceitos estão em torno de 1,0 a 1,2, apresentando formato ligeiramente alongado. Segundo Grangeiro et al. (1999), frutos com grandes dimensões e de formato comprido, geralmente ocupam mais espaços e torna-se mais difícil de acondicioná-los nas embalagens.

### 3.2 NÚMERO DE FRUTOS, PRODUTIVIDADE E MASSA FRESCA DO FRUTO

Observou-se efeito significativo quando utilizado diferentes intervalos e doses de aplicação do *Lithothamnium* para a produtividade, mediante aplicação do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença estatística para número de frutos e massa fresca dos frutos quando utilizado diferentes intervalos e doses de aplicação do *Lithothamnium* (Tabela 4).

Tabela 4- Dados médios do número de frutos (NF), produtividade (PROD) e massa fresca do fruto (MF) obtidos em função do intervalo de aplicação e doses de *Lithothamnium* inteira ou fracionada. Mossoró-RN, 2014.

Tratamentos/Formulação <sup>1</sup> /modo de aplicação <sup>2</sup> /(IA <sup>3</sup> )/(Dose) <sup>4</sup>	NF (ha)	MF (g)	PROD (t ha <sup>-1</sup> )
T1. Padrão do produtor	12812 a	1931,88 a	24,8 f
T2. Lit. pó-mic. (10); (50 Kg ha <sup>-1</sup> )	14687 a	2030,75 a	29,8 a
T3. Lit. pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha <sup>-1</sup> )	13750 a	1936,75 a	26,6 d
T4. Lit. SC. (10); (10 L ha <sup>-1</sup> )	13750 a	2101,38 a	28,9 b
T5. Lit. SC. (10 - 20); (5 - 5 L ha <sup>-1</sup> )	12812 a	2001,00 a	25,6 e
T6. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	13437 a	1915,63 a	25,7 e
T7. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	14375 a	1827,88 a	26,3 d
T8. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	12500 a	1929,75 a	24,1 f
T9. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	14687 a	1877,75 a	27,6 c
T10. Lit. SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha <sup>-1</sup> )	15625 a	1829,88 a	28,6 b
T11. Lit. SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha <sup>-1</sup> )	14062 a	2121,00 a	29,8 a

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = suspensão concentrada; nano = nanopartículas. <sup>2</sup>T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). <sup>3</sup>(dias após a semeadura); <sup>4</sup>Dose do produto inteira ou fracionada.\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (1974).

Podemos observar que as plantas de meloeiro submetidas a adubações com o *Lithothamnium* nos tratamentos 2 e 11 foram superiores aos demais tratamentos, mediante aplicação do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Ambos os tratamentos apresentaram a mesma produtividade de 29,8 t ha<sup>-1</sup>, com incremento de 17% na produtividade do meloeiro em relação à testemunha, utilizando o teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 4).

Essa maior produtividade pode ser atribuída à disponibilidade de nutrientes, na época de maior exigência da cultura, promovendo a disponibilidade equilibrada de nutrientes para as plantas, com um maior desenvolvimento da parte aérea em termos nutricionais, assim ampliando a capacidade da planta em produzir frutos maiores.

Melo et al. (2008) estudaram a utilização do granulado bioclástico do tipo *Lithothamnium* na produção de frutos de maracujazeiro ‘amarelo’, e concluíram que o uso do produto proporcionou um ganho de 20,1% em termos de produtividade nessa cultura.

### 3.3 CAVIDADE INTERNA TRANSVERSAL, CAVIDADE INTERNA LONGITUDINAL, ESPESSURA DA CASCA E ESPESSURA DA POLPA

Não houve diferença estatística, utilizando o teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, para a cavidade interna transversal e a cavidade interna longitudinal, quando utilizado diferentes intervalos e doses de aplicação de *Lithothamnium* (Tabela 5).

Tabela 5- Dados médios da cavidade interna transversal (CIT), cavidade interna longitudinal (CIL), espessura da casca (EC) e espessura da polpa (EP) obtida em função do intervalo e doses de aplicação de *Lithothamnium* em meloeiro. Mossoró - RN, 2014.

Tratamentos/Formulação <sup>1</sup> /modo de aplicação <sup>2</sup> /(IA <sup>3</sup> )/(Dose) <sup>4</sup>	CIT (cm)	CIL (cm)	EC (cm)	EP (cm)
T1. Padrão produtor	11,24 a	5,54 a	0,50 c	4,04 a
T2. Lit. pó-mic. (10); (50 Kg ha <sup>-1</sup> )	12,18 a	5,18 a	0,80 b	3,88 a
T3. Lit. pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha <sup>-1</sup> )	12,11 a	5,75 a	1,02 a	3,74 a
T4. Lit. SC. (10); (10 L ha <sup>-1</sup> )	12,49 a	5,64 a	0,98 a	3,73 a
T5. Lit. SC. (10 - 20); (5 - 5 L ha <sup>-1</sup> )	11,49 a	6,39 a	0,96 a	3,59 a
T6. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	11,61 a	5,53 a	0,93 a	3,93 a
T7. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	12,01 a	5,30 a	0,80 b	3,83 a
T8. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	12,08 a	5,71 a	0,85 b	3,74 a
T9. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	12,28 a	5,35 a	0,83 b	4,04 a
T10. Lit. SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha <sup>-1</sup> )	11,93 a	5,84 a	0,91 a	4,00 a
T11. Lit. SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha <sup>-1</sup> )	12,80 a	5,75 a	0,95 a	4,25 a

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = suspensão concentrada; nano = nanopartículas. <sup>2</sup>T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). <sup>3</sup>(dias após a semeadura); <sup>4</sup>Dose do produto inteira ou fracionada.\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (1974).

Na avaliação da espessura da casca do meloeiro observou-se que todos os tratamentos que receberam *Lithothamnium* foram superiores a testemunha, diferindo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, mediante o teste de Scott Knott. Já para a espessura da polpa não houve diferença estatística (Tabela 5).

Este fato pode ser explicado devido que as células da polpa, por conterem grandes porções vacuolares, organelas de reserva e maiores porções citoplasmáticas, contêm menos cálcio, já que esse elemento é incompatível com as funções citoplasmáticas. Na casca do fruto, os tecidos têm função principal de proteção, com células menores e proporcionalmente mais parede celular, justificando essa diferença entre polpa e a casca (BISSOLI JUNIOR, 1992).

O aumento na espessura da casca é uma característica desejável do ponto de vista comercial, pois significa uma maior resistência dos frutos a danos mecânicos e melhoria na vida útil pós-colheita.

#### 3.4 FIRMEZA DA POLPA, POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E AÇUCARES TOTAIS

Foi detectada diferença estatística, utilizando o teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, para as características avaliadas firmeza da polpa, pH e açúcares totais, quando utilizado diferentes intervalos e doses de aplicação do *Lithothamnium* (Tabela 6).

Tabela 6- Dados médios de firmeza da polpa (FP), potencial hidrogeniônico (pH) e açúcares totais (AÇT) obtidos em função do intervalo e doses de aplicação de *Lithothamnium* em meloeiro. Mossoró, RN, 2014.

Tratamentos/Formulação <sup>1</sup> /modo de aplicação <sup>2</sup> /(IA <sup>3</sup> )/(Dose) <sup>4</sup>	FP (N)	pH	AÇT (%)
T1. Padrão produtor	24,34 b	6,72 b	10,58 b
T2. Lit. pó-mic. (10); (50 Kg ha <sup>-1</sup> )	24,06 b	6,75 b	10,94 b
T3. Lit. pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha <sup>-1</sup> )	21,76 b	6,75 b	11,58 a
T4. Lit. SC. (10); (10 L ha <sup>-1</sup> )	21,69 b	6,87 a	12,50 a
T5. Lit. SC. (10 - 20); (5- 5 L ha <sup>-1</sup> )	23,78 b	6,94 a	11,78 a
T6. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	26,35 a	6,87 a	10,76 b
T7. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	25,66 a	6,88 a	10,95 b
T8. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	27,60 a	6,84 a	9,78 b
T9. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	26,78 a	6,90 a	11,06 b
T10. Lit SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha <sup>-1</sup> )	25,80 a	6,94 a	10,63 b
T11. Lit. SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha <sup>-1</sup> )	27,81 a	6,87 a	10,01 b

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = suspensão concentrada; nano = nanopartículas. <sup>2</sup>T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). <sup>3</sup>(dias após a semeadura); <sup>4</sup>Dose do produto inteira ou fracionada.\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (1974).

Na avaliação da firmeza da polpa do melão observou-se que todos os tratamentos com *Lithothamnium* nas formulações nanopartículas e SC com modo de aplicação pulverizado foram superiores aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, mediante o teste de Scott-Knott (Tabela 6).

Esta situação provavelmente pode ser explicada, pois o *Lithothamnium* em nanopartículas aumentou a superfície de contato do produto com o sistema radicular da planta, favorecendo o melhor aproveitamento dos fertilizantes pelas raízes, o que provavelmente proporcionou uma maior solubilização e absorção dos nutrientes. Dessa forma, com uma maior disponibilidade de cálcio e magnésio na planta, ocorre o aumento da firmeza, já que o Ca e o Mg são considerados como constituintes importantes da parede celular, fazendo parte da lamela média, auxiliando no aumento de sua rigidez (TAIZ e ZEIGER, 2004). Tem-se verificado relação positiva no aumento da firmeza da polpa com a elevação dos teores de Ca<sup>2+</sup> (MIRANDA, 2008).

Em um experimento realizado por Natale et al. (2005) objetivando avaliar modificações na parede celular de goiaba, em frutos de plantas submetidas à aplicação de cálcio, em que frutos de goiabeira cultivar ‘Paluma’ foram colhidos

em área sem aplicação de calcário e com aplicação de corretivo, obtiveram que os frutos que receberam aplicação de  $\text{Ca}^{2+}$  tiveram as paredes celulares e as lamelas médias bem definidas e estruturadas; nos frutos sem aplicação de cálcio, as paredes celulares estavam desestruturadas e com desorganização da lamela média. A aplicação de  $\text{Ca}^{2+}$  é efetiva na organização subcelular de frutos de goiabeira e aumenta sua vida de prateleira.

A firmeza do melão é o reflexo, entre outros, da solubilização dos compostos pécticos. Os polissacarídeos pécticos são os principais constituintes da lamela média e sua degradação é um dos eventos mais notáveis durante o amadurecimento e amolecimento dos frutos. O aumento da solubilidade e despolimerização da pectina tem sido observado durante o amadurecimento da maioria dos frutos. Sabe-se que a senescência dos tecidos é influenciada, em parte, pela degradação de polímeros pécticos na parede celular, e que frutos com teores elevados de cálcio amolecem mais lentamente (PEREIRA et al. 2002; PAIVA et al, 2009). Sendo assim, a utilização do *Lithothamnium*, que é rico em cálcio, pode favorecer a qualidade dos frutos na pós-colheita, aumentando o período de armazenamento ou vida de prateleira.

A firmeza é considerada um dos principais atributos que garantem a qualidade e a aceitabilidade de frutos *in natura* e de seus produtos industrializados no mercado.

Os estudos dos eventos moleculares responsáveis pelas mudanças nos frutos durante o processo de maturação demonstram que a firmeza pode exercer um efeito cooperativo sobre outros atributos sensoriais como aroma, cor e sabor. Pode ainda influenciar na aceitabilidade, vida-de-prateleira, capacidade de transporte, resistência ao cisalhamento e ao ataque por insetos, bactérias e fungos (PAIVA et al, 2009).

Na avaliação do potencial hidrogeniônico (pH) do melão observou-se que todos os tratamentos que utilizaram *Lithothamnium*, exceto a formulação PM, foram superiores a testemunha, ao nível de 5% de probabilidade, mediante o teste de Scott Knott (Tabela 6). A diferença entre a maior média do pH (6,94) obtida

com os T5 e T10 e a menor média (6,72) obtida com o T1 foi de 0,2, esta diferença é muito pequena podendo ser desconsiderada.

Em trabalho anterior realizado por Fitzgerald et al (2001) estudando efeitos de diferentes fontes e doses de cálcio nos frutos de melão armazenados, observaram um aumento do pH do fruto. Resultado semelhante foi obtido por Bissoli Junior (1992), em mangas e por Fernandez (1996) em frutos de melão tratados com cálcio na pós-colheita.

O pH é muito utilizado na determinação da qualidade pós-colheita dos frutos, pela facilidade e rapidez da análise (FERNANDEZ, 1996). Segundo Menezes (1996), uma possível resposta para a pouca variação observada no pH, pode ser dada pela própria natureza dos ácidos predominantes na seiva vacuolar das células dos frutos. Estes ácidos são di e tri-básicos e mostram valores múltiplos de pK e capacidade tamponante numa faixa ampla de pH. Na célula intacta os ácidos estão localizados, principalmente, no vacúolo, separados da maioria das enzimas do citoplasma ou da parede celular, que são mantidos com valores de pH superior aquele do vacúolo.

Para Chitarra e Chitarra (2005) o pH é um parâmetro que se mensura de uma forma geral a acidez da fruta e dos alimentos, sendo este o indicador do tipo de tratamento necessário para se conservar os alimentos. O aumento do pH está diretamente relacionado com o decréscimo da acidez e com o avanço da maturação dos frutos.

Para os açúcares totais, os tratamentos 3, 4 e 5 foram superiores aos demais tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, mediante o teste de Scott Knott. Apresentando para estes tratamentos as porcentagens de 11,58; 12,50 e 11,78 % de açúcares totais, respectivamente (Tabela 6). O que vem a representar um percentual de 83; 85 e 77 % de açúcares totais em relação aos sólidos solúveis. Esses dados são semelhantes ao encontrado por Grangeiro et al. (1999), estudando a qualidade de híbridos de melão amarelo, em que os teores de açúcares totais representaram em média 81,60% do conteúdo de SST.

As maiores doses de cálcio, fornecidas por o *Lithothamnium*, podem ter favorecido uma maior absorção de potássio, como observado por Bissoli Junior

(1992) em mangas tratadas com cálcio na pré-colheita. Dessa forma, o potássio seria responsável pela maior translocação de fotoassimilados das folhas para os frutos, resultando em maiores acúmulos de açúcares nos mesmos.

Em melões, o teor de açúcares totais (glicose, frutose e sacarose), representa uma porcentagem elevada do teor de sólidos solúveis, constituindo cerca de 65 a 85% do teor de sólidos solúveis totais (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

### 3.5 SÓLIDOS SOLÚVEIS, ACIDEZ TITULÁVEL E RELAÇÃO SÓLIDOS SOLÚVEIS/ACIDEZ TITULÁVEL

Para as características avaliadas sólidos solúveis, acidez total e a sua relação (SS/AT) não houve diferença estatística, quando utilizado diferentes intervalos e doses de aplicação de *Lithothamnium*, mediante o teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 7). A média para sólidos solúveis, acidez total e a relação SS/AT foram de 14,49; 0,139 e 107,63 %, respectivamente.

Tabela 7- Dados médios de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT % de ácido cítrico) e relação SS/AT obtidos em função do intervalo e doses de aplicação de *Lithothamnium* em meloeiro. Mossoró, RN, 2014.

Tratamentos/Formulação <sup>1</sup> /modo de aplicação <sup>2</sup> /(IA <sup>3</sup> )/(Dose) <sup>4</sup>	SS	AT	SS/AT
T1. Padrão produtor	14,45 a	0,177 a	84,33 a
T2. Lit. pó-mic. (10); (50 Kg ha <sup>-1</sup> )	14,58 a	0,163 a	90,36 a
T3. Lit. pó-mic. (10 - 20); (25+25 Kg ha <sup>-1</sup> )	13,93 a	0,141 a	100,88 a
T4. Lit. SC. (10); (10 L ha <sup>-1</sup> )	14,74 a	0,130 a	115,02 a
T5. Lit. SC. (10 - 20); (5- 5 L ha <sup>-1</sup> )	15,21 a	0,134 a	116,98 a
T6. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	14,76 a	0,131 a	114,65 a
T7. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	14,33 a	0,128 a	117,96 a
T8. Lit. nano (10); (1,0 Kg ha <sup>-1</sup> )	14,24 a	0,124 a	116,98 a
T9. Lit. nano (10 - 20); (0,5 - 0,5 Kg ha <sup>-1</sup> )	14,46 a	0,133 a	111,12 a
T10. Lit SC. (10 - 20 - 30); (1 - 1 - 1 L ha <sup>-1</sup> )	14,30 a	0,141 a	104,57 a
T11. Lit. SC. (30 - 50); (1,5 - 1,5 L ha <sup>-1</sup> )	14,38 a	0,137 a	111,13 a

<sup>1</sup>T1 = padrão do produtor; pó mic. = pó micronizado; SC = suspensão concentrada; nano = nanopartículas. <sup>2</sup>T2, T3, T4, T5, T6, T7 (aplicação do produto por fertirrigação; T8, T9, T10, T11 (aplicação do produto pulverizado). <sup>3</sup>(dias após a semeadura); <sup>4</sup>Dose do produto inteira ou fracionada.\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (1974).

Estes dados corroboram com os obtidos Pereira et al (2002), que ao avaliar a aplicação de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos de melão, não observaram diferença estatisticamente para sólidos solúveis. Em trabalho posterior, Faria et al (2004) também avaliando fontes de cálcio na cultura do melão sob cultivo protegido, não encontraram diferença estatística significativa para o teor de sólidos solúveis, acidez titulável e a relação SS/AT.

Comportamento semelhante foi encontrado por Silva (2010) estudando o granulado bioclástico (*Lithothamnium*) na produção e qualidade da goiabeira, onde também não encontrou diferença estatística significativa para os tratamentos com *Lithothamnium* em relação à testemunha (tratamento isento de cálcio) para as características SS, AT e a sua relação SS/AT.

O teor de sólidos solúveis (SS) é um índice da quantidade do teor de açúcares existentes no fruto. Neste trabalho os resultados do SS foram superiores aos encontrados em trabalhos realizados em melão amarelo por Grangeiro et al. (1999), estando dentro do padrão desejado para o mercado externo (acima de 9%).

Na maioria dos frutos, a acidez representa um dos principais componentes do *flavor*, pois sua aceitação depende do balanço entre ácidos e açúcares, sendo que a preferência incide sobre altos teores desses constituintes. No melão, a variação nos níveis de acidez tem pouco significado em função da baixa concentração, e a intervenção da acidez no sabor não é muito representativa (MORAIS et al, 2009).

A relação SS/AT é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação mostra o equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar o teor mínimo de sólidos solúveis e máximo de acidez para se obter uma ideia mais real do sabor (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de *Lithothamnium* em pó - micronizado e suspensão concentrada influenciou positivamente na produtividade do meloeiro. A espessura da casca foi superior em todos os tratamentos de *Lithothamnium* em comparação com a testemunha. A aplicação de *Lithothamnium* em nanopartículas, nos diferentes modos de aplicação, e *Lithothamnium* em suspensão concentrada em pulverização, apresentaram-se superior para a firmeza de polpa em relação aos demais tratamentos. Dessa forma concluímos que o produto *Lithothamnium* pode ser utilizado, em substituição aos produtos sintéticos a base de Cálcio e Magnésio, proporcionando uma melhoria na qualidade pós-colheita dos frutos do meloeiro.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S/A (ADECE). **Perfil da Produção de Frutas Brasil/Ceará 2013**. Governo do Estado do Ceará. Fortaleza – Ceará, 2013. Disponível <[http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil\\_da\\_producao\\_de\\_frutas\\_brasil\\_ceara\\_2013\\_frutal.pdf](http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil_da_producao_de_frutas_brasil_ceara_2013_frutal.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Washington: AOAC, 17ª Edição, p. 1115, 2002.

BISSOLI JUNIOR, W. Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L. cv. ‘Tommy Atkins’) sob influência da pulverização pré-colheita dos frutos com cálcio e boro. Lavras: UFLA, **Dissertação mestrado**, p. 86, 1992.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, **Coleção Mossoroense**, Série B, p. 62, 1995.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, p. 785, 2005.

CUNHA, P. M. de G. Efeito do ácido giberélico sobre algumas características pós-colheita do melão cv. Valenciano Amarelo. Mossoró: ESAM, **Monografia graduação**, p. 34, 1993.

FARIA, E.C.D.; CARRIJO, O.A.; MORETTI, C.L. Avaliação de fontes de cálcio na cultura do melão tipo ‘Gália’ sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p.557-561, jul-set 2004.

FERNANDEZ, P. M. G. C. Armazenamento ambiente e refrigerado de melão, híbrido Orange Flesh, submetido à aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio. Lavras, **Dissertação** (Mestrado em Agronomia), p.68, 1996.

FITZGERALD, A. B.; PEREIRA, A. J.; SOUZA, R. J. Efeitos de diferentes fontes e doses de cálcio nos frutos de melão armazenados. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 5, n. 2, p. 65-74, ago. 2001.

GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; COSTA, F. B.; SOUZA, P. A. Qualidade pós-colheita do melão tipo Cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.356-360, 2001.

GRANGEIRO, L. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. de. Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 110-113, jul. 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo, 4ª Edição, v. 1, p.533, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal: Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013.

KEMPF, M. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Marine Biology**, v.5, n. 3, p. 213-224, 1970.

KLEE, H. J. Improving the Flavor of Fresh Fruits: Genomics, Biochemistry, and biotechnology. **New Phytologist**, v. 187, p. 44-56, 2010.

LE BLEU, P. **Contribuição à létude des algues marines em Bretagne: bilan des leur utilizacion em milieu agricole**. France: Tours, p. 103, 1983.

LOPES, J. F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). In: LOPES, J. F. **Cucurbitáceas: informativo agropecuário**. Belo Horizonte, p. 61-65, 1982.

MELO, P. C.; HAFLE, O. M.; COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; EVANGELISTA, A. W. P. Efeito do granulado Bioclástico e do Agrosilício® no aumento da produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo a campo. In: **XX Congresso Brasileiro de Fruticultura & 54<sup>th</sup> Annual Meeting of the Interamerican**

**Society for Tropical Horticulture**, Resumos expandidos...(CD-ROM), Vitória, 2008.

MENEZES, J.B. Qualidade pós-colheita de melão tipo 'Gália' durante a maturação e o armazenamento. Lavras: UFLA, **Tese doutorado**, p. 171, 1996.

MIRANDA, N. O.; MEDEIROS, J. F.; LEVIEN, S. L. A. Relações entre cátions trocáveis do solo e suas correlações com a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 271-275, 2008.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G. S.; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciência Tecnologia Alimentação**, Campinas, v. 29(1), p. 214-218, jan-mar. 2009.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; MARQUES, V. B. Produção e qualidade de frutos de pitaiá-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, Volume Especial, E. 762-766, out. 2011.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; MÔRO, F. V. Alterações anatômicas induzidas pelo cálcio na parede celular de frutos de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.12, 2005.

PAIVA, E. P.; LIMA, M. S. L.; PAIXÃO, J. A. Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação. **Revista Iberoamericana de Polímero**, v.10(4), n.196, p.196-211 (2009).

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviço**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA, A. J.; BLANK, A. F.; ALVARENGA, M. A. R.; SOUZA, R. J. Aplicação de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 428-431, set. 2002.

SCOOT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, sept. 1974.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. **World Congress on Computers in Agriculture**: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, E. A. Granulado bioclástico na produção e qualidade do fruto da goiabeira 'Pedro Sato'. Lavras: UFLA, **Dissertação**, p. 51, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Tradução Eliane Romanato Santarém et. al. Porto Alegre: Artmed, 3ª Edição, p. 719, 2004.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.