

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO SOLO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – SOLOS E
NUTRIÇÃO DE PLANTAS

ANA PAULA GUIMARÃES SANTOS

INFLUÊNCIAS DE BIOFERTILIZANTES NOS TEORES FOLIARES DE
MACRONUTRIENTES, NAS TROCAS GASOSAS, NA PRODUTIVIDADE E NA
PÓS-COLHEITA DA CULTURA DO MELÃO.

FORTALEZA

2012

ANA PAULA GUIMARÃES SANTOS

INFLUÊNCIAS DE BIOFERTILIZANTES NOS TEORES FOLIARES DE
MACRONUTRIENTES, NAS TROCAS GASOSAS, NA PRODUTIVIDADE E NA PÓS-
COLHEITA DA CULTURA DO MELÃO.

Dissertação submetida à coordenação do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Solos e Nutrição de plantas.

Área de concentração: Nutrição Mineral de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Thales Vinícius de Araújo Viana.

Co-orientador: Dr. Geocleber Gomes de Sousa (Pesquisador PNPD/CAPES)

FORTALEZA

2012

ANA PAULA GUIMARÃES SANTOS

INFLUÊNCIAS DE BIOFERTILIZANTES NOS TEORES FOLIARES DE
MACRONUTRIENTES, NAS TROCAS GASOSAS, NA PRODUTIVIDADE E NA PÓS-
COLHEITA DA CULTURA DO MELÃO.

Dissertação submetida à coordenação do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Solos e nutrição de Plantas como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Thales Vinícius de Araújo Viana.

Co-orientador: Dr. Geocleber Gomes de Sousa (Pesquisador PNPd/CAPES)

FORTALEZA

2012

ANA PAULA GUIMARÃES SANTOS

INFLUÊNCIAS DE BIOFERTILIZANTES NOS TEORES FOLIARES DE
MACRONUTRIENTES, NAS TROCAS GASOSAS, NA PRODUTIVIDADE E NA PÓS-
COLHEITA DA CULTURA DO MELÃO.

Dissertação submetida à coordenação do
Programa de Pós-graduação em Agronomia –
Solos e nutrição de Plantas como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em Solos e
Nutrição de Plantas.

Área de concentração: Nutrição Mineral de
Plantas.

Aprovada em: ___ de _____ de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana (Orientador)

Universidade Federal do Ceará-UFC

Dr. Geocleber Gomes de Sousa (Co-orientador)

Pesquisador PNPd/CAPES - UFC

Prof. Dr. Boanerges Freire de Aquino

Universidade Federal do Ceará - UFC

A Rening Lisandro pelo carinho, dedicação, apoio em todos os sentidos e amor incondicional demonstrado todos os dias por gestos e palavras.

OFEREÇO.

Aos meus pais Espedito Paulo dos Santos e Luzia Gonçalves Guimarães Santos, por todo o incentivo, coragem, dedicação, apoio e amor incondicional; Ao meu irmão pelo companheirismo e amizade.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por todas as forças e livramentos, em todas as etapas de minha vida, e por todas as bênçãos que fez cair sobre mim.

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Departamento de Ciências do Solo.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (FUNCAP), pelo apoio financeiro através da concessão da bolsa de estudo e pelo financiamento do projeto.

Ao Professor Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana, pela orientação na realização do trabalho, pela confiança, atenção e amizade.

Ao Professor Dr. Luis Gonzaga Pinheiro Neto, pelo incentivo, perseverança, dedicação e amizade.

Ao Pesquisador Dr. Geocleber Gomes de Sousa pelos ensinamentos, atenção, paciência e orientação na realização do trabalho.

Aos Amigos Ailton Mascarenhas e Alisson Simplício, pela ajuda, amizade e dedicação na condução do experimento.

Ao Grupo de Pesquisa em Agrometeorologia: Carlos Newdmar, Jamille Ricelle, Elayne Cristina, Laís Monique, Keivia Lino, Francisca Robevania, Mário Rebouças, Amanda Calvet e André Rufino.

À minha família, pela compreensão nas ausências, pelo apoio nas presenças, pelo incentivo no sentido de sempre sonhar mais alto, e pelo exemplo de idoneidade, simplicidade e união.

A Rening Lisandro Ferreira Pereira, pelo amor, carinho, apoio e dedicação, no final dessa jornada, sem os quais não conseguiria ir em frente.

Às minhas amigas Maria Auxiliadora e Naiara Célida pelo sofrimento compartilhado, pelas dificuldades superadas sempre com muito bom humor e muita amizade, mais que amigas, vocês são irmãs, obrigada!

As minhas amigas de Apartamento Laiane, Grazi e Branca pela maravilhosa convivência, pela amizade e compreensão nas horas mais tensas.

Aos Amigos, Regis Santos, Bruno Meneses, Cleyton Saialy, Wilson, Alcione, Virginia Pires, Izabel Almeida, Jaime dos Santos Henrique e Stella Prazeres, pelos momentos de descontração e alegria.

Enfim a todos que trabalharam e torceram pela minha vitória, direta ou indiretamente deixo meus sinceros agradecimentos.

Feliz o homem que encontrou a sabedoria e alcançou o entendimento, porque a sabedoria vale mais do que a prata, e dá mais lucro que o ouro... Ela é árvore de vida para os que a adquirem e são felizes aqueles que a conservam.

(PROVÉRBIOS 3, 13-20)

RESUMO

SANTOS, Ana Paula Guimarães, Universidade federal do Ceará. Setembro de 2012. **Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão.** Orientador: Thales Vinícius de Araújo Viana. Co-orientador: Geocleber Gomes de Sousa. Conselheiro: Boanerges Freire de Aquino.

O melão (*Cucumis melo L.*) é a oitava fruta mais produzida no mundo, ocupando a terceira colocação entre as principais frutas frescas exportadas pelo Brasil. No entanto, a cultura do meloeiro apresenta elevados gastos com adubos e defensivos agrícolas evidenciando a possibilidade da utilização de produtos alternativos como os adubos orgânicos e biofertilizantes visando reduzir custos e danos ambientais. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os teores foliares de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), as trocas gasosas, a produtividade e a pós-colheita na cultura do melão cultivar Mirage seguimento Harper, submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Fortaleza, Ceará. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no arranjo fatorial $4 \times 2 + (2)$, referentes a 4 doses de biofertilizantes (0,5, 1,0, 1,5 e 2,0 L semana⁻¹), 2 tipos de biofertilizantes líquidos (B1 = misto de fermentação aeróbica e B2 = biofertilizante bovino simples de fermentação anaeróbico) com dois tratamentos adicionais, (controle e uma adubação química). As variáveis analisadas foram: teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S, fotossíntese, transpiração, condutância estomática, produtividade de frutos, peso médio de frutos, diâmetro de frutos, brix, acidez titulável, firmeza, espessura da polpa e cavidade da polpa. Os biofertilizantes bovino e misto podem ser utilizados como fonte de nutrientes no cultivo do melão, cultivar Mirage seguimento Harper, entretanto, há necessidade de dosagens elevadas para atender a exigência da cultura. Nas maiores dosagens, o biofertilizante simples proporcionou maiores valores de taxa de fotossíntese, de condutância estomática e de transpiração, em relação ao biofertilizante misto. A dose do biofertilizante misto que maximizou a produtividade (32,628 Mg ha⁻¹) do melão foi estimada em 1,085, L planta⁻¹ semana⁻¹. O biofertilizante misto propiciou maiores valores de peso médio, diâmetro dos frutos e produtividade, na maioria das dosagens utilizadas. A utilização do biofertilizante misto possibilitou maiores firmeza, cavidade da polpa e acidez titulável.

Palavras chave: *Cucumis melo L.*, Adubo orgânico, Índices fisiológicos, Nutrição mineral.

ABSTRACT

SANTOS, Ana Paula Guimarães, Federal University of Ceará. September 2012.
Influences of biofertilizers in foliar nutrients, gas exchange, yield and post-harvest melon crop. Advisor: Thales Vinicius de Araújo Viana. Co-supervisor: Geocleber Gomes de Sousa. Advisor: Boanerges Freire de Aquino.

The melon (*Cucumis melo* L.) is the eighth most widely produced fruit in the world, occupying the third position among the leading fresh fruit exported by Brazil. However, the melon has high expenditures on fertilizers and pesticides showing the possibility of using alternative products such as organic fertilizers and bio-fertilizers to reduce costs and environmental damage. In this context, the present study aimed to evaluate foliar nutrients (N, P, K, Ca, Mg and S), gas exchange, productivity and post-harvest melon crop farming Mirage Following Harper, subjected to different doses and types of biofertilizers. The experiment was conducted in the experimental area of the Meteorological Station of the Federal University of Ceará (UFC), in Fortaleza, Ceará. The experiment was random blocks design in factorial arrangement $4 \times 2 + (2)$, referring to 4 doses of biofertilizers (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 weeks L-1), 2 types of biofertilizers liquids (mixture of B1 = B2 = aerobic fermentation and biofertilizer simple anaerobic fermentation) with two additional treatments (control and chemical fertilizer). The variables analyzed were: foliar N, P, K, Ca, Mg and S, photosynthesis, transpiration, stomatal conductance, fruit yield, fruit weight, fruit diameter, brix, total acidity, firmness, flesh thickness and the pulp cavity. Biofertilizers mixed beef and can be used as a source of nutrients in growing melon cultivar Mirage Following Harper, however, no need for high dosages to meet the requirement of the crop. At higher doses, the simple biofertilizer led to the highest rate of photosynthesis, stomatal conductance and transpiration in relation to mixed biofertilizer. The dose of biofertilizer joint that maximizes the productivity (32.628 Mg ha⁻¹) was estimated at 1.085 melon, L-1 plant week⁻¹. The mixed biofertilizer led to higher average weight and diameter of fruits and productivity, most of the dosages used. The use of biofertilizer mixed enabled increased steadily, the pulp chamber and titratable acidity.

Keywords: *Cucumis melo* L., Organic Input, physiological indices, Mineral nutrition

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Croqui do delineamento experimental, Fortaleza, Ceará, 2011..... | 32 |
| Figura 2. Distribuição dos vasos na área experimental, Fortaleza, Ceará, 2011..... | 33 |
| Figura 3. Esquema do enchimento do vaso (A) e vaso utilizado na condução do experimento (B). Fortaleza, Ceará, 2011..... | 34 |
| Figura 4. Bandejas de polietileno com 128 células com substrato com mudas germinando (A) e germinadas (B). Fortaleza, Ceará, 2011..... | 35 |
| Figura 5. Visualização da fase vegetativa aos 15 DAT (A), aos 35 DAT (B), do fruto na pré-colheita (C) e pós-colheita da cultura do melão (D), Fortaleza, Ceará, 2011..... | 36 |
| Figura 6. Tanque para preparo do biofertilizante Misto Aeróbico, com fermentação aeróbica. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 38 |
| Figura 7. Bombonas com biofertilizante bovino anaeróbico. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 39 |
| Figura 8. Cabeçal de controle utilizado para irrigação do experimento. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 40 |
| Figura 9 - Teores foliares de nitrogênio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 49 |
| Figura 10 - Teores foliares de potássio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 51 |
| Figura 11 - Teores foliares de fósforo em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 54 |
| Figura 12 - Teores foliares de cálcio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 55 |
| Figura 13 - Teores foliares de magnésio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 56 |
| Figura 14 - Teores foliares de enxofre em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e | |

| | |
|--|----|
| tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 58 |
| Figura 15 - Teste de comparação de médias da fotossíntese (A) em meloeiro rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 60 |
| Figura 16 - Taxas de fotossíntese de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 61 |
| Figura 17 - Condutância estomática de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 63 |
| Figura 18 - Valores de transpiração de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 65 |
| Figura 19 - Peso médio de frutos (kg) de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 68 |
| Figura 20 - Diâmetro do fruto (mm) de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 70 |
| Figura 21 - Produtividade (Mg ha ⁻¹) de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 72 |
| Figura 22 - Firmeza da polpa em frutos de meloeiro rendilhado submetido diferentes doses e tipos de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 75 |
| Figura 23 - Espessura da Polpa (mm) de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 77 |
| Figura 24 - Cavidade da polpa de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 79 |
| Figura 25 - Acidez Titulável (% de ácido cítrico) de melão rendilhado submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 80 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Dados mensais das variáveis climáticas coletados durante a condução dos experimentos. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 31 |
| Tabela 2 - Resultados da análise química do substrato utilizado no melão antes da aplicação dos tratamentos. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 34 |
| Tabela 3 - Ingredientes utilizados no preparo do Biofertilizante Misto, com fermentação aeróbica. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 37 |
| Tabela 4 - Ingredientes utilizados no preparo do Biofertilizante Bovino, com fermentação anaeróbica. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 38 |
| Tabela 5 - Composição de macro e micronutrientes essenciais na matéria seca dos biofertilizantes misto aeróbio (B1) e bovino anaeróbio (B2). Fortaleza, Ceará, 2011..... | 41 |
| Tabela 6 - Quantidades de nutriente recomendados, presentes no substrato, e necessidades de complementação nutricional, Fortaleza, Ceará, 2011..... | 42 |
| Tabela 7 – Quantidade de nutrientes fornecidos a partir da aplicação dos biofertilizantes, nas diferentes doses, Fortaleza, Ceará, 2011..... | 43 |
| Tabela 8 – Fornecimento total de nutrientes no ciclo da cultura do melão. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 43 |
| Tabela 9 - Percentual de nutrientes fornecidos as plantas de melão nas diferentes doses e tipos de biofertilizante. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 44 |
| Tabela 10 - Análise de variância dos macronutrientes foliares da cultura do melão sob aplicação de diferentes doses e tipos de biofertilizante bovino, quantificados aos 63 DAT. Fortaleza, Ceará, 2011..... | 47 |
| Tabela 11 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de nitrogênio em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 48 |
| Tabela 12 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de K em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 50 |
| Tabela 13 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de Fósforo em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 53 |
| Tabela 14 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de Magnésio em meloeiro | |

| | |
|---|----|
| rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 56 |
| Tabela 15 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de Enxofre em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 57 |
| Tabela 16 - Resumo da análise de variância para fotossíntese (A), transpiração (E) e condutância estomática (gs) em função das diferentes doses e tipos de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012..... | 59 |
| Tabela 17 - Teste de comparação de médias entre a Condutância Estomática (gs) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 62 |
| Tabela 18 - Teste de comparação de médias para a Transpiração (E) em folhas de meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 64 |
| Tabela 19 – Resumo da análise de variância referente aos aspectos produtivos do melão submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 66 |
| Tabela 20 - Teste de comparação de médias do peso médio dos frutos em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 67 |
| Tabela 21 - Teste de comparação de médias do diâmetro do fruto (mm) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 69 |
| Tabela 22 - Teste de comparação de médias da Produtividade (Mg ha ⁻¹) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 71 |
| Tabela 23 – Resumo da análise de variância dos parâmetros físicos pós-colheita: acidez titulável, espessura da polpa, firmeza, espessura da polpa e cavidade da polpa do melão submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 74 |
| Tabela 24 - Teste de comparação de médias da espessura da polpa (mm) do meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 76 |
| Tabela 25 - Teste de comparação de médias de cavidade da polpa (mm) do meloeiro | |

| | |
|--|----|
| rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 78 |
| Tabela 26 - Teste de comparação de médias de acidez titulável (% de ácido cítrico) do meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. Fortaleza, Ceará, 2012..... | 79 |

Sumário

| | |
|--|-----------|
| RESUMO..... | 9 |
| ABSTRACT..... | 10 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 11 |
| LISTA DE TABELAS..... | 13 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 2 HIPÓTESES..... | 21 |
| 3 OBJETIVO GERAL..... | 21 |
| 3.1 Objetivos específicos..... | 21 |
| 4 REVISÃO DE LITERATURA..... | 22 |
| 4.1 A cultura do melão..... | 22 |
| 4.2 Biofertilizantes líquidos..... | 23 |
| 4.3 Nutrição: os elementos e sua ação específica no meloeiro..... | 26 |
| 4.4 Aspectos fisiológicos..... | 28 |
| 4.4.1 Fotossíntese..... | 28 |
| 4.4.2 Condutância estomática..... | 29 |
| 4.4.3 Transpiração..... | 29 |
| 5. MATERIAL E MÉTODOS..... | 31 |
| 5.1 Localização do experimento..... | 31 |
| 5.2 Clima da região..... | 31 |
| 5.3 Delineamento experimental..... | 32 |
| 5.4 Área experimental..... | 32 |
| 5.5 Enchimento dos vasos..... | 33 |
| 5.6 Preparo dos biofertilizantes..... | 37 |
| 5.7 Sistemas e manejos de irrigação e da fertirrigação..... | 39 |
| 5.8 O manejo da biofertilização..... | 41 |
| 5.9 Variáveis avaliadas..... | 44 |
| 5.9.1 Teores de macronutrientes nas folhas..... | 44 |
| 5.9.2 Trocas gasosas | 45 |
| 5.9.3 Características de produção..... | 45 |
| 5.9.4 Variáveis de Pós colheita | 45 |
| 5.10 Análises estatísticas..... | 46 |
| 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 47 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1 Teores dos macronutrientes nas folhas..... | 47 |
| 6.2 Trocas gasosas..... | 59 |
| 6.3 Características de produção..... | 66 |
| 6.4 Variáveis de pós-colheita..... | 74 |
| 7.0 CONCLUSÕES..... | 82 |
| 8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 83 |

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo L.*) é a oitava fruta mais produzida e a terceira entre as principais frutas frescas exportadas pelo Brasil (AGRIANUAL, 2011). Os dados mais recentes demonstram que a produção de melão no mundo é de cerca de 500 mega toneladas, sendo que o Brasil ocupa a décima posição na produção mundial de melão (FAO, 2011).

Devido à sua origem, o meloeiro é uma planta que se desenvolve melhor em regiões com temperaturas mais elevadas, entre 25 e 32°C. Com isso, a região Nordeste destaca-se na produção desta fruta, pois apresenta as condições climáticas mais adequadas. Segundo Sobrinho Braga et al. (2008), a área com cultivo de melão no Brasil tem variado nos últimos anos entre 10.000 e 15.000 ha, sendo a mais de 95% concentrada na região Nordeste, principalmente, com fins de exportação. Entretanto, como as barreiras para a exportação de frutas são cada vez mais restritas e somadas às exigências de qualidade dos consumidores, à segurança dos alimentos e à proteção ambiental, fazem-se necessários dos países produtores investimentos em tecnologias alternativas de produção que mitiguem os danos ambientais.

Em consequência, os cultivos com fontes orgânicas constituem-se alternativas estratégicas para que a horticultura nacional não perca estes mercados consumidores. E uma das possibilidades para se reduzir o emprego de insumos sintéticos aos solos, às plantas e ao ambiente é a utilização nos cultivos de produtos orgânicos no estado sólido ou líquido, como os biofertilizantes. Os biofertilizantes são compostos, resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo microorganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos), e por seus metabólitos, além de quelatos organominerais (ALVES *et al.*, 2001). Os mesmos são ricos em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fito-hormonal. A fermentação pode ser realizada de duas formas a depender das condições ambientais: com a presença ou ausência de oxigênio, aeróbico ou anaeróbico, respectivamente.

Alguns biofertilizantes vêm sendo testados com o intuito de se chegar a uma formulação e a uma elaboração ideal, objetivando-se disponibilizar o máximo de nutrientes para as plantas. Entretanto, há carência de maiores informações no país sobre as dosagens adequadas de biofertilizantes a serem utilizadas, bem como a variação dessas dosagens em função dos constituintes desses biofertilizantes, principalmente para a cultura do meloeiro.

Outros aspectos a serem investigados são as trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) e as características pós-colheita, suas alterações diante da influência nutricional proporcionada pela utilização do biofertilizante como fonte e conseqüentemente resposta em produção e qualidade do fruto.

Em consequência, em virtude da carência de informação sobre fontes orgânicas de nutrientes essenciais, assim como de dosagens para fins de diminuição de custos e manutenção da produtividade com menor agressão ao meio ambiente, e acerca do uso da fertilização orgânica nas trocas gasosas, este trabalho justifica-se.

2. HIPÓTESES:

Dosagens mais elevadas devem permitir uma maior disponibilização de nutrientes para a planta. Entretanto, dosagens muito elevadas podem ser prejudiciais à planta;

Possivelmente, as dosagens usuais de biofertilizantes podem não substituir adequadamente a adubação química recomendada;

A fertilização orgânica diferenciada quanto à quantidade e a tipologia pode alterar as trocas gasosas e demais variáveis.

3. OBJETIVO GERAL:

Avaliar os teores foliares de macronutrientes, as trocas gasosas, a produtividade e a pós-colheita na cultura do melão, cultivar Mirage seguimento Harper, sob diferentes doses e tipos de biofertilizantes.

3.1 Objetivos específicos

a) Diagnosticar o estado nutricional do meloeiro quanto aos teores de (N, P, K, Ca, Mg e S);

b) Averiguar o comportamento pós-colheita (firmeza, acidez titulável, sólidos solúveis, espessura de polpa, cavidade do fruto) sob diferentes doses e tipo de biofertilizante;

c) Analisar a eficiência dos índices fisiológicos (fotossíntese, transpiração e condutância estomática) das plantas do meloeiro;

d) Quantificar os melhores tipo e dose de biofertilizante para os aspectos produtivos da cultura do meloeiro.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A cultura do Melão

Segundo Salunke e Desai (1984), o melão (*Cucumis melo L.*) é derivado de formas nativas encontradas na Índia. Apresenta plantas anuais, herbáceas, caule prostrado, com número de hastes e ramificações variáveis em função da cultivar (PEDROSA, 1997). Planta polimórfica, cujo centro de origem é a África, no entanto, foi na Índia onde ocorreu sua dispersão. 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.

Nas Américas, o melão foi introduzido por intermédio de Cristóvão Colombo e a partir dessa época, passou a ser utilizado pelos índios, sendo rapidamente espalhado por todo o continente (COSTA; PINTO, 1977). No Brasil, a introdução foi feita pelos imigrantes europeus e o Estado do Rio Grande do Sul foi, possivelmente, o seu primeiro centro de cultivo no país. Esta amplitude de regiões de cultivo é consequência de uma grande variabilidade genética que tem permitido a adaptação de diferentes tipos de melão em condições agrônomicas diversas, de tal maneira que hoje podemos encontrar em todos os mercados do mundo melão com diferentes cores, formato e aroma (DEULOFEU, 1997).

Olerícola muito apreciada e de popularidade crescente no Brasil e no mundo, o melão é especialmente rico em elementos minerais, particularmente potássio, sódio e fósforo. Já o valor energético é relativamente baixo, 20 a 62 kcal/100g de polpa e a porção comestível representa 55% do fruto (FRANCO 1992; ARTÉS *et al.* 1993; ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997).

Com relação à comercialização, a vantagem brasileira do cultivo do melão é que o auge da sua safra, de setembro a janeiro, coincide com a entressafra mundial. Cerca de 95% da produção no Brasil está nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, sendo a produtividade nesses estados segundo o IBGE 2010 é de 30, 28, 20 e 19 Mg ha⁻¹, respectivamente. Segundo a FAO 2012 os países líderes na comercialização de melões, incluindo os Cantaloupes, são: Estados Unidos, França Holanda e Reino Unido, com valores de 600, 148, 169 e 139 mil Mg respectivamente. Enquanto a Espanha é o 9º, Portugal o 13º e o México o 20º. O Brasil, entretanto, não aparece entre os 20 primeiros colocados do ranking.

Segundo SENAR (2007) dentre as variedades de melão existem seis tipos que são cultivados no Brasil em escala comercial, sendo que os principais tipos de melão produzidos comercialmente pertencem a dois grupos: inodoros ou aromáticos. Os tipos são facilmente reconhecidos por terem características claramente observáveis.

As cultivares mais comuns no Brasil do grupo dos aromáticos é o Cantaloupe de origem americana com polpa salmão e casca verde (para amarelo) rendilhada. O Cantaloupe é o tipo de melão mais consumidos no mundo (ALVES, 2000).

Os principais centros produtores brasileiro são a Chapada do Apodi e o Baixo Jaguaribe, compreendendo os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2008). Os estados da Bahia e Pernambuco também se destacam no cenário nacional, concentrando sua produção no Submédio do Vale do São Francisco.

Diante da importância dessa cultura, há uma grande demanda de informações visando definir um sistema produtivo que apresente menores custos, maior produtividade e que alcance os padrões de qualidade exigidos no mercado internacional. É certo que, para se produzir frutos de qualidade, competitivos no mercado estrangeiro, é importante a utilização de insumos energéticos externos, caracterizados pela aplicação intensiva de fertilizantes. Nos plantios comerciais, as adubações minerais e orgânicas são usadas em larga escala havendo, portanto, a necessidade de se definir os melhores produtos e doses a serem aplicados (SALES JÚNIOR *et al.*, 2005).

4.2 Biofertilizantes líquidos

Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de produtos industrializados, vários produtos têm sido utilizados (DELEITO *et al.*, 2000). Um exemplo prático e viavelmente econômico é o uso de biofertilizantes. Essas fontes orgânicas são compostos bioativos, resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microorganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e seus metabólitos, além de quelatos organominerais (ALVES *et al.*, 2001; PENTEADO 2007).

A fabricação de biofertilizantes é decorrente do processo de fermentação, ou seja, da atividade dos microorganismos na decomposição da matéria orgânica e complexação

de nutrientes, o que pode ser obtido com a simples mistura de água e esterco fresco (TIMM *et al.*, 2004; SANTOS, 1992; PENTEADO, 2007).

A fermentação pode ser realizada de maneira aeróbica e anaeróbica e o resultado desse processo é um composto de duas fases, uma sólida usada como adubo organomineral e outra líquida utilizada como adubo foliar (TRATCH, 1996; BURG; MAYER, 1999).

A diminuição do consumo das reservas naturais, bem como a redução dos custos de produção, têm despertado o interesse de estudiosos, direcionando-os para a diminuição do uso dos fertilizantes minerais, (VILLELA JÚNIOR *et al.*, 2003).

Os biofertilizantes se destacam por apresentarem alta atividade microbiana e bioativa capaz de induzir maior resistência às plantas contra o ataque de agentes externos (pragas e doenças). Além disso, esses compostos quando aplicados, também atuam nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo (CHABOUSSOU, 1987; PINHEIRO; BARRETO, 1996; MEDEIROS, 2002 ALVES *et al.*, 2009).

A produção de biofertilizantes tem contribuído para a otimização do aproveitamento de resíduos orgânicos gerados em propriedades de base familiar. No entanto, torna-se necessário que este processo seja utilizado com eficiência, de maneira que a qualidade do insumo obtido possa proporcionar ao sistema aportes adequados de nutrientes e de agentes biológicos para o desenvolvimento equilibrado das plantas (TIMM *et al.*, 2004).

A riqueza nutricional e biológica que os compostos orgânicos conferem ao solo e às plantas auxiliam nos cultivos, permitindo melhorar as qualidades químicas, físicas e biológicas do solo e proporcionam à obtenção de produções técnicas e economicamente viáveis (SOUZA, 1997; BRAGA, 2010). Nesse sentido, aumento nos teores de N, P, K, Ca e Mg no solo foram observados por Alves *et al.* (2009) e concentração considerável de micronutrientes como B, Cu, Cl, Fe, Mo, Mn e Z foram observados por Tanaka *et al.* (2003) em função do fornecimento de biofertilizante.

Existem diferentes biofertilizantes utilizados por produtores orgânicos e recomendados por técnicos da área, como o Vairo, o Agrobom, Supermagro e outros (SANTOS, 1992; SANTOS, 1995; BETTIOL *et al.*, 1998). Conhecimentos que viabilizem a elaboração de compostos orgânicos, com composições químicas distintas quanto aos teores de macros e micronutrientes, são também necessários, bem como estudos que avaliem seus efeitos, interações e mineralização dos nutrientes em campo, de forma a se ajustar as técnicas pertinentes à sua utilização nos agroecossistemas locais.

Estudos têm mostrado os efeitos positivos dos biofertilizantes líquidos sobre produtividade de culturas, assim como aspectos relacionados à fertilidade do solo e nutrição das plantas. Com relação a isso, Kozen e Alvarenga (2005) observaram aumento na produção de milho forrageiro (forragem) e milho grão, sob aplicação isolada ou combinada do insumo com adubação química. Por outro lado, Braga (2010), trabalhando em vaso nas mesmas condições edafoclimáticas do presente estudo, concluíram que os níveis de biofertilizante bovino estimularam o crescimento na altura da planta e no diâmetro do caule.

Com o intuito de avaliar os efeitos da aplicação de potássio e biofertilizante sobre o crescimento, produção, qualidade dos frutos e composição mineral das plantas de maracujazeiro-amarelo, Campos et al. (2008) utilizaram diferentes doses de K_2O (0; 10; 15; 20 e 25 $g\ planta^{-1}$), na ausência e presença de 15 $L\ m^{-2}$ de biofertilizante bovino diluído em água na proporção de 1:4. Pelos resultados obtidos a adição do biofertilizante reduziu o período de poda da haste principal e dos ramos laterais, promovendo a emissão de ramos produtivos, maiores produtividades, rendimento de polpa e teor de sólidos solúveis. Verificam também que no início da floração, as plantas estavam adequadamente supridas em N, Mg, S, B, Cu e Zn.

Braga (2010) relata que os níveis de diluições de biofertilizante bovino proporcionaram um aumento linear sobre o conteúdo de clorofila ($g\ m^{-2}$) na cultura do pinhão manso. O reaproveitamento de nutrientes após a fermentação de resíduos orgânicos vem sendo uma das alternativas utilizadas para reduzir custos na agricultura. Fernandes *et al.* (2003) afirmam que os biofertilizantes são provenientes de um processo de decomposição da matéria orgânica e pela possibilidade do biofertilizante ser produzido nas pequenas propriedades, com materiais locais e econômicos, o colocam em lugar de destaque dentre as ferramentas tecnológicas ecologicamente corretas de sistemas de produção. Eles vêm sendo usados como fonte orgânica para melhoria da fertilidade do solo (CAVALCANTE *et al.*, 2009) e via água de irrigação em culturas agrícolas (BRAGA, 2010).

Borges (2012), avaliando o efeito da aplicação de diferentes doses de biofertilizante, observou que a mesma afetou estatisticamente todas as variáveis de crescimento analisadas, a produtividade e a pós-colheita a maior dose tendo proporcionado melhores resultados. Avaliando a aplicação de biofertilizante no crescimento e na produção do milho, Bezerra et al. (2008) verificaram que a concentração de biofertilizante de 30 ml/l evidenciou maiores valores de diâmetro transversal da espiga, peso verde da raiz e peso seco da parte aérea da planta. No mesmo estudo, a produção do milho teve um melhor desempenho com a aplicação de biofertilizante na concentração de 20 ml/L, Ressaltaram ainda, que o

crescimento da planta teve um melhor desempenho quando foi aplicado o biofertilizante no intervalo de 15 dias.

Entretanto, o biofertilizante sendo um produto fermentado por microrganismos tem como base a matéria orgânica possuindo em sua composição quase todos os nutrientes, variando em suas concentrações a depender da matéria-prima a ser fermentada. Por tanto, a concentração da solução, o pH, a mistura da matéria-prima e dos minerais deverão estar compatibilizados, para que quimicamente o produto final seja benéfico à planta e não cause injúrias (TESSEROLI NETO, 2006).

4.3 Nutrição: os elementos e sua ação específica no meloeiro

Segundo Crisóstomo (2002), o nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pela cultura do melão. Essencial para a síntese de aminoácidos, tendo influencia no desenvolvimento e na absorção de potássio (PRADO, 2008). No meloeiro, o nitrogênio tem influência sobre: percentual de suco, conteúdo de sólidos solúveis (expresso em graus brix ou percentagem), acidez total e espessura da casca. Na avaliação do rendimento e características comerciais do melão, foi observado que o nitrogênio influencia positivamente o conteúdo de sólidos solúveis e, ainda, peso e número de frutos (FREIRE ET AL., 2009).

As plantas com deficiência de nitrogênio apresentam suas folhas velhas cloróticas por causa da diminuição da quantidade de clorofila, os frutos são pequenos, com baixo teor de sólidos solúveis e maturação retardada (PRADO, 2008). Por outro lado, o excesso de nitrogênio promove o desenvolvimento de coloração verde-escuro das folhas, os ramos são suculentos e as plantas são menos resistentes às pragas e doenças (CRISÓSTOMO, 2002).

Conforme Silva *et al.* (2000), o nitrogênio e o potássio são os elementos extraídos em maiores quantidades pelo meloeiro, participando com mais de 80% do total de nutrientes extraídos (38% e 45%, respectivamente). A taxa de absorção de nutrientes pelo meloeiro é mais rápida após o início do florescimento, estendendo-se até a fase inicial da colheita.

Em estudos realizados com cultivares de melão rendilhado, Canato (2001) verificou que os teores de nutrientes na parte aérea representavam a seguinte sequência: cálcio > potássio > nitrogênio > magnésio > fósforo ~ enxofre > ferro > manganês > zinco > cobre. Nos frutos, a sequência foi potássio > nitrogênio > cálcio ~ fósforo > magnésio > enxofre > ferro > zinco > manganês > cobre.

Carneiro Filho (2001), trabalhando em ambiente protegido, observou para o melão rendilhado, os seguintes teores nas folhas expressos em (g kg^{-1}) para os macronutrientes em (mg kg^{-1}) para os micronutrientes: 46,1 de nitrogênio; 3,3 de fósforo; 40,3 de potássio; 53,1 de cálcio; 11,6 de magnésio; 7,85 de enxofre, 13 de cobre; 499 de ferro; 43 de zinco; 140 de manganês e 33 de boro, no início da frutificação.

Muitas pesquisas relacionadas a aplicações de fontes orgânicas nas mais diversas culturas demonstram resultados positivos quanto a essa prática. Pires e Junqueira (2001) consideram uma das grandes vantagens da utilização do esterco bovino os efeitos imediatos no solo, podendo proporcionar economia no consumo de fertilizantes minerais (MELO *et al.*, 2000) em batata-doce, Oliveira *et al.* (2007), constataram aumento na produtividade total e comercial de raízes de 17,4 e 13,1 t ha^{-1} , obtidas com 30,8 e 31,2 t ha^{-1} de esterco bovino, respectivamente, e Santos *et al.* (2006) obtiveram produtividades máxima de 13 t ha^{-1} de raízes comerciais quando aplicaram 30 t ha^{-1} de esterco bovino.

A contribuição da matéria orgânica tem sido relacionada com modificações das propriedades físicas do solo e com o aporte de nutrientes para o sistema. Santos *et al.* (2011), avaliando a eficiência de diferentes fontes e doses de adubos orgânicos na qualidade de melões rendilhados, comparando com adubações orgânicas e minerais já pré-estabelecidas, observaram que os tratamentos com compostos orgânicos, quando comparados à adubação mineral recomendada, apresentaram valores mais significativos para os parâmetros físicos e físico-químicos avaliados.

A contribuição das aplicações de fontes orgânicas na nutrição das diversas culturas pode ser vista no trabalho de Cavalcante *et al.* (2012). No qual, avaliando os teores de macro e micronutrientes no tecido foliar das plantas em solo com esterco bovino e cama de frango, observaram que em ambas as épocas avaliadas, as fontes de matéria orgânica proporcionaram teores adequados de nitrogênio, potássio, enxofre, cobre, ferro e zinco às plantas, mas não de fósforo, cálcio, magnésio, boro e manganês.

Investigações chegam a apresentar resultados tão bons quanto à aplicação de adubos minerais, ressaltando ainda a importância das dosagens aplicadas. Figueroa *et al.* (2012), avaliando o efeito de doses de esterco no suprimento de nitrogênio (N) e no rendimento de grão (RG) da cultura de trigo, verificaram que a aplicação de 2,8 t ha^{-1} de esterco de ave poedeira foi suficiente para suprir a cultura do trigo, proporcionando (RG) semelhante ao obtido com a aplicação deste nutriente na forma de ureia, observando ainda que doses maiores que 2,8 t ha^{-1} de esterco de ave poedeira reduzem o (RG) de trigo. Já Cavalcante *et al.* (2010), com o objetivo de avaliar os efeitos de fontes e níveis de matéria

orgânica sobre os teores foliares de macronutrientes em quiabeiro ‘Santa Cruz’, encontraram que o esterco de frango proporcionou maiores teores foliares de cálcio, fósforo e magnésio, o esterco de caprino maior acumulação de potássio e o esterco de bovino mais nitrogênio nas folhas do quiabeiro. No entanto não foram obtidas doses estatisticamente mais eficientes para cada nutriente nas distintas fontes de matéria orgânica.

O cuidado em determinar a dose ideal de aplicação de fontes orgânicas ao solo é uma importante preocupação do produtor, pois além de elevar o custo aplicando uma dose maior que a necessária ainda há o risco de queda na produção. Freire et al. (2009), estudando o efeito da aplicação do composto orgânico líquido na cultura do meloeiro, averiguaram que o incremento da dose em relação ao que o produtor aplica ($30 \text{ L ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) não implicou em aumento de produtividade e qualidade dos frutos, nem nos teores de minerais no solo e na planta.

Informações relativas às exigências nutricionais do meloeiro sobre fontes orgânicas, em especial do meloeiro rendilhado, bem como a variabilidade das respostas das diferentes cultivares, quanto à extração de macronutrientes e micronutrientes, suas características pós-colheita e fisiológicas evidencia a importância do estudo da aplicação de biofertilizantes na cultura.

4.4 Aspectos fisiológicos

4.4.1 Fotossíntese

A fotossíntese é o processo através do qual as plantas transformam a energia solar em energia química. Os organismos fotossintetizantes utilizam a energia solar para a síntese de carboidratos a partir de dióxido de carbono e água, com a liberação de oxigênio. Segundo Taiz e Zeiger (2009), a energia armazenada nessas moléculas pode ser utilizada mais tarde para impulsionar processos celulares na planta e servir como fonte de energia para todas as formas de vida. Para Larcher (2006), os carboidratos tornaram-se substratos universais para a respiração e o ponto de partida para diferentes biossínteses.

De acordo com Pimentel, (2004); Taiz e Zeiger, (2009), a fotossíntese envolve reações com absorção de energia radiante (luz), a qual é direcionada para um centro de reação, onde se inicia uma série de reações que pode ser dividida em duas fases: 1) fase

fotoquímica, para a captação de energia luminosa e transformação dessas em energia química (ATP), para as reações endergônicas de formação de açúcares; e em poder redutor (NADPH), para a redução do CO₂ atmosférico a carboidrato, mas também para outras reações, que consomem ATP e NADPH; e 2) Ciclo de Calvin, que são as reações enzimáticas de incorporação do CO₂ atmosférico em compostos orgânicos, utilizando o ATP e o NADPH produzidos nas reações luminosas.

Braga (2010), estudando biofertilizante bovino de fermentação anaeróbica, observou que os diferentes níveis de diluições do biofertilizante bovino, influenciaram significativamente sobre o teor de clorofila e conseqüentemente de taxa de fotossíntese. Concluiu ainda que o nível de diluição biofertilizante bovino 39,5% bio + 60,5% água proporciona 22,48 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de taxa de fotossíntese nas folhas das plantas de pinhão manso aos 51 dias após transplântio.

4.4.2 Condutância estomática

A condutância estomática é um dos principais fatores que regulam o processo fotossintético nas plantas (PIMENTEL, 2004). Na maioria das vezes, os estômatos fecham em resposta à seca antes mesmo de qualquer mudança no potencial hídrico ou no conteúdo de água das folhas (SOCIAS *et.al.*, 1997), mas também podem fechar quando o déficit de pressão de vapor entre a folha e o ar aumenta (OREN *et al.*, 2001).

Braga (2010), avaliando aspectos fisiológicos do pinhão manso fertirrigado com biofertilizante bovino, não registrou efeito significativo desse insumo orgânico para trocas gasosas aos 51 DAT. Alterações das características fisiológicas sob excesso de nitrogênio ou ausência de potássio reduz a condutância estomática, causando reflexos negativos durante o processo fotossintético (MELO *et al.*, 2009).

4.4.3 Transpiração

De acordo com Pimentel (2004), a transpiração é proporcional ao déficit de pressão de vapor de água na atmosfera. O controle da transpiração é feito pelo fechamento

estomático, que é o único processo no continuum solo-planta-atmosfera que possui essa resposta instantânea. Segundo Machado et al. (2005), a transpiração é o principal mecanismo envolvido na regulação da temperatura foliar e que menores aberturas estomáticas levam a redução da transpiração e aumento da temperatura do tecido foliar.

Segundo Larcher (2006) existem fatores externos que influenciam a transpiração na medida em que alteram a diferença de pressão de vapor entre a superfície da planta e o ar que a envolve. Portanto, a transpiração aumenta com a diminuição da umidade relativa e aumento da temperatura do ar.

Braga (2010), trabalhando em vaso a pleno sol, constatou que a aplicação de biofertilizante bovino de fermentação anaeróbica sob forma de fertirrigação, não proporcionou efeito significativo sobre a taxa transpiratória do pinhão manso aos 51 DAT.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Localização do experimento

O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Fortaleza, Ceará, com coordenadas geográficas 03° 45' S, 38° 33' W e 19,6 m.

5.2. Clima da região

O Clima da região segundo a classificação de Koppen é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperaturas elevadas e com estação chuvosa predominante no outono.

Os valores médios mensais das variáveis climáticas coletados no período experimental, de agosto a dezembro de 2011, encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Dados mensais das variáveis climáticas coletados durante a condução dos experimentos, Fortaleza, Ceará, 2011.

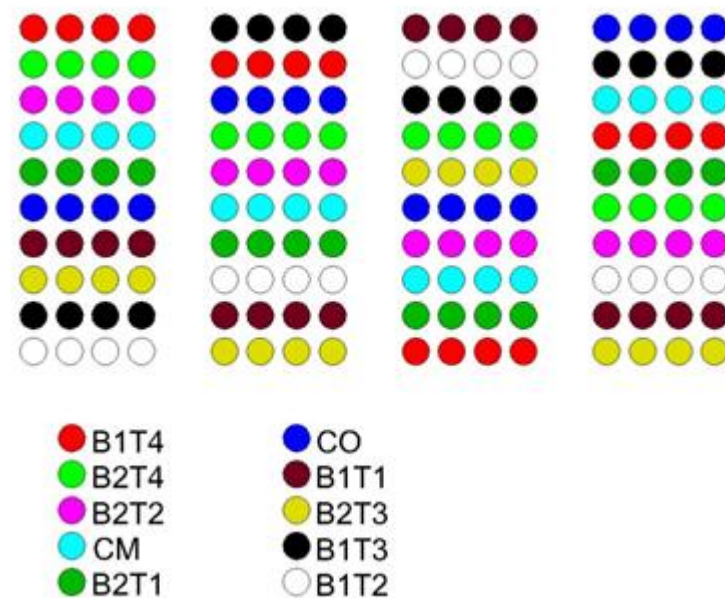
| Mês | Temperatura do ar (°C) | Umidade Relativa (%) | Velocidade do Vento (m s ⁻¹) | Precipitação (mm) |
|----------|---------------------------|-------------------------|---|----------------------|
| Agosto | 26,6 | 71 | 4,1 | 51,0 |
| Setembro | 27,0 | 67 | 4,5 | 0,0 |
| Outubro | 27,1 | 72 | 4,2 | 23,8 |
| Novembro | 27,4 | 73 | 3,8 | 7,3 |
| Dezembro | 27,7 | 71 | 3,7 | 6,7 |

Fonte: Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará (UFC).

5.3. Delineamento experimental

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados no arranjo fatorial $2 \times 4 + (2)$, Figura 1, referentes a 2 tipos de biofertilizantes líquidos (B1 = biofertilizante misto, com esterco bovino e de ave com fermentação aeróbica; e B2 = biofertilizante bovino com fermentação anaeróbica), 4 doses de biofertilizante (T4 = 2,0; T3 = 1,5; T2 = 1,0 e T1 = 0,5 L semana⁻¹) e dois tratamentos adicionais (um controle (CO), sem adubação (solo + composto orgânico) e um com adubação mineral (CM), recomendada por Negreiros e Medeiros (2005)).

Figura 1 - Croqui do delineamento experimental, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

5.4. Área experimental

A área total com o cultivo de melão foi de $17 \times 10,5 \text{ m} = 178,5 \text{ m}^2$, onde foram instalados os 160 vasos (baldes plásticos), com volume cada um de 35 litros, distribuídos no espaço de acordo com as Figuras 2.

Figura 2 - Distribuição dos vasos na área experimental, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

5.5 Enchimento dos vasos

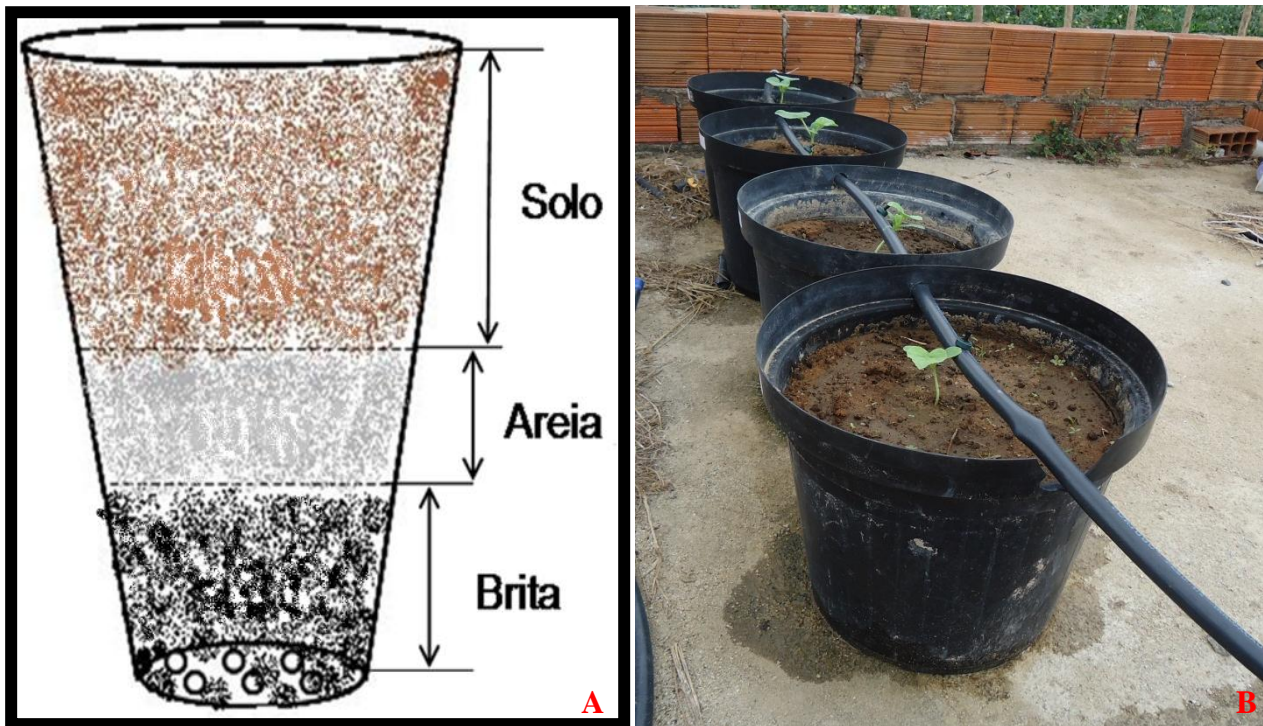
O enchimento dos vasos constituiu-se inicialmente de uma camada de 5 L com brita e outra de 5 L com areia, conforme esquema da Figura 3. O restante (25 L) foi constituído de um substrato formado por uma mistura do solo local (de 0 a 20 cm), classificado como Argissolo Vermelho amarelo de textura franco argilo arenosa (EMBRAPA, 2006), com um composto orgânico sólido Bioadubos da empresa Solo Fértil na proporção de 4:1, totalizando 35 L, cuja análise química do substrato constituído se encontra na tabela 2.

Tabela 2 - Resultado da análise química do substrato utilizado no melão antes da aplicação dos tratamentos.

| Características químicas | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|-----|------|-----|------------------------|----------------|
| MO | N | Ca ²⁺ | K ⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | H ⁺ + Al ³⁺ | SB | CTC | V | P | pH |
| (g kg ⁻¹) | | | | | | | | | (%) | (mg dm ⁻³) | H ⁺ |
| 28,24 | 1,76 | 3,6 | 0,78 | 3,4 | 0,5 | 0,17 | 8,3 | 8,45 | 98 | 305 | 7,1 |

MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺); CTC – Capacidade de troca de cátions – [Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ + (H⁺ + Al³⁺)]; V – Saturação por bases – (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ / CTC) x 100; o pH foi medido em extrato aquoso (1: 2,5).

Figura 3 - Esquema da constituição do enchimento do vaso (A) e vaso utilizado na condução do experimento (B).



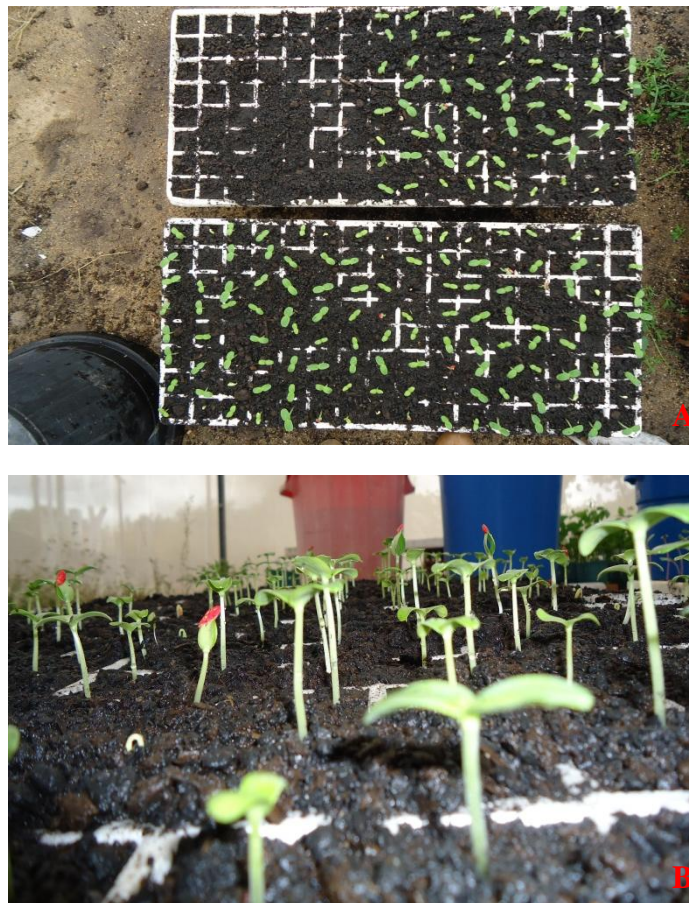
Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

A variedade utilizada foi o melão Mirage seguimento Harper, cantaloupes, que tem maior durabilidade de pós-colheita, cor cinza externa, pouco aroma, polpa muito firme e colheita concentrada; seguimento esse, típico para exportação da empresa Clause do Brasil.

As mudas de melão foram formadas em bandejas de polietileno com 128 células com substrato em vermiculita e transferidas para os vasos 6 dias após a germinação (Figura 4A e 4B).

No decorrer dos trabalho experimental, o controle de pragas foi feito utilizando-se o inseticida Saurus na formulação de pó solúvel, de princípio ativo Acetamiprido da Empresa IHARA no combate ao ataque de mosca branca, com dosagem de recomendada de 25g 100L⁻¹.

Figura 4 - Bandejas de polietileno com 128 células com substrato com mudas germinando (A) e germinadas (B).



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

A condução da cultura foi realizada em baldes plásticos de 35 L (Figura 5A). O mesmo proporcionou um bom espaço para o estabelecimento e condução da cultura, (Figura 5B e 5C).

Figura 5 - Visualização da fase vegetativa aos 15 DAT (A), aos 35 DAT (B), e pós-colheita da cultura do melão (C), Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

5.6 Preparo dos biofertilizantes

No preparo do biofertilizante misto com fermentação aeróbica (01) utilizaram-se dois tanques, Figura 6, colocando-se os seguintes ingredientes: 100 litros de esterco bovino, 30 litros de esterco de galinha, 5 litros de cinza e água na proporção 1:1, conforme Tabela 3.

Deixou-se fermentar a mistura de forma aeróbica durante 10 dias, o revolvimento diário fez-se necessário, para melhor aeração do mesmo, sendo ainda utilizado um acelerador de fermentação, o PT-4-O (concentrado de radical carboxílico orgânico e composto de nitrogênio bioativo, sintetizados em laboratório, mais fósforo orgânico fixado em molécula microcelulose).

Tabela 3 - Ingredientes utilizados no preparo do biofertilizante Misto (B1), com fermentação aeróbica, Fortaleza, Ceará 2011.

| | Componentes | Quantidade | Unidade |
|---|---------------------|-------------------|----------------|
| 1 | Esterco bovino | 100 | Litros |
| 2 | Esterco de ave | 30 | Litros |
| 3 | PT-4-O (acelerador) | 30 | ml |
| 4 | Cinza | 5 | Litros |
| 5 | Água | 130 | Litros |

Figura 6. Tanque para preparo do biofertilizante Misto, com fermentação aeróbica.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

No preparo do biofertilizante Bovino com fermentação anaeróbica foi utilizado apenas esterco bovino e água na proporção 1:1 com base em volume, Tabela 4. Para se obter o sistema anaeróbico, a mistura foi colocada em bombonas plásticas de 240 litros deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior e fechada hermeticamente, Figura 7. Na tampa foi adaptada uma mangueira com a outra extremidade mergulhada num recipiente com água na altura de 20 cm, para a saída de gases (SANTOS, 1992).

Tabela 4 - Ingredientes utilizados no preparo do biofertilizante Bovino, sob fermentação anaeróbica, Fortaleza, Ceará 2011.

| Ingredientes | Quantidade | Unidade |
|---------------------|-------------------|----------------|
| Esterco bovino | 100 | Litros |
| Água | 100 | Litros |

Figura 7 - Bombonas com biofertilizante bovino anaeróbico.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

O biofertilizante constituído foi utilizado após 30 dias do preparo (incubação). Este é o tempo necessário para que ocorra o metabolismo de alterações nos componentes do esterco, mediante ação de microorganismo, liberando os macros e micronutrientes e formando proteínas, vitaminas e hormônios, aumentando a sua disponibilidade para promover o crescimento das plantas, segundo Penteadó (2010).

5.7 Sistema e manejos de irrigação.

O sistema de irrigação localizada utilizado na condução do experimento foi do tipo gotejamento autocompensante. A instalação do sistema de irrigação foi iniciada com a montagem da linha principal, constituída por uma tubulação de PVC com 50 mm de diâmetro nominal e 12 m de comprimento, e do cabeçal de controle composto por manômetro de glicerina e filtro de disco (Figura 8).

As linhas de derivação foram compostas de mangueira de polietileno com 25 mm de diâmetro nominal. No início de cada linha de derivação instalou-se um registro, que foi utilizado para o controle da pressão do sistema de irrigação. Nas linhas secundárias instalaram-se em cada vaso um gotejador, autocompensante com vazão de 8L h^{-1} .

Figura 8. Cabeçal de controle utilizado para irrigação do experimento.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

A lâmina de irrigação aplicada diariamente foi quantificada a partir da evaporação medida em um tanque classe “A”, instalado acerca de 50 m do local do experimento. O tempo de irrigação utilizado foi quantificado por meio da seguinte equação.

$$T_i = \frac{K_p \cdot ECA \cdot K_c \cdot AV \cdot F_C}{E_i \cdot q_g}$$

Em que:

T_i = é o tempo de irrigação (h);

K_p = é o coeficiente do tanque (adimensional);

ECA = é a evaporação medida no tanque classe A (em $\text{L m}^{-2} \text{dia}^{-1}$);

K_c = é o coeficiente da cultura (adimensional);

AV = é a área do vaso (em m^2);

F_C = é o fator de cobertura do solo (adimensional), considerou-se igual a 1,0;

E_i = é a eficiência de irrigação (adimensional);

q_g = é a vazão do gotejador ($8,0 \text{ L h}^{-1}$).

A umidade do solo foi acompanhada por tensiômetros de punção com a cápsula porosa instalada a 20 cm de profundidade, tendo-se a faixa de umidade de 8 a 10 kPa como referência.

5.8 O Manejo da biofertilização

Os biofertilizantes constituídos, após o período pré-estabelecido para a fermentação (10 e 30 dias, para o aeróbico com acelerador de fermentação e o anaeróbico, respectivamente), foram aplicados à cultura por fertilização manual.

As biofertilizações iniciaram-se após o transplântio, em conformidade com os tratamentos, durante 10 semanas. As características químicas dos dois biofertilizantes são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Composição de macro e micronutrientes essenciais na matéria seca dos biofertilizantes, misto (B1) e bovino (B2).

| Biofertilizante | N | P | K | Ca | Mg | S | Na | Fe | Cu | Zn | Mn |
|-----------------|--------------------|--------|------|--------|--------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| | mg L ⁻¹ | | | | | | | | | | |
| B1 | 406 | 837,26 | 1620 | 314,17 | 801,23 | 314,17 | 1275 | 89,16 | 0,74 | 26,42 | 33,53 |
| B2 | 266 | 518,76 | 1215 | 172,97 | 3044,6 | 172,87 | 380 | 47,99 | 0,22 | 16,09 | 10,05 |

Para atender as exigências nutricionais das plantas durante o ciclo do melão adotou-se a recomendação máxima da adubação química fornecida por Negreiros e Medeiros (2005) correspondente a: 120 kg ha^{-1} de N, 300 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 200 kg ha^{-1} de K_2O . Como referência, para um stand de 10.000 plantas (espaçamento de $1,0 \times 1,0 \text{ m}$) a dosagem máxima recomenda por planta⁻¹ no ciclo seria de: 12 g N; 30 g P_2O_5 e 20 g de K_2O . Não houve aplicação de calcário nem de micronutrientes.

A partir das análises químicas do substrato e dos biofertilizantes e das estimativas de fornecimento total dos nutrientes (Tabelas 6, 7, 8 e 9) procurou-se fornecer no tratamento com maior dosagem a recomendação máxima para N P e K. Após estimativas, adotou-se como dosagem máxima 2L planta⁻¹ semana⁻¹, para tentar suprir a recomendação para o N, P e K (Tabela 9).

Para um maior entendimento das estimativas realizadas, ressalta-se, que a densidade do substrato foi de 1,302; o volume do substrato foi de 25 L, perfazendo 32,55 kg; ocorreram 10 aplicações dos biofertilizantes, em conformidade com os tratamentos (Tabela7).

Tabela 6 - Quantidades de nutrientes recomendados, presentes no substrato e necessidades de complementação nutricional, Fortaleza, Ceará, 2011.

| Características químicas | Nutriente | | |
|--|----------------------------------|-------|-------|
| | N P K | | |
| Recomendação | (g planta⁻¹) | | |
| | 12 | 30 | 20 |
| Substrato | (g kg⁻¹) | | |
| | 0,24 | 0,30 | 0,30 |
| | (g 32,55 kg⁻¹) | | |
| | 7,81 | 9,76 | 9,76 |
| Necessidade de complementação nutricional | (g planta⁻¹) | | |
| | 4,19 | 20,24 | 10,24 |

Tabela 7 - Quantidade de nutrientes fornecidos a partir da aplicação dos biofertilizantes, nas diferentes doses, Fortaleza, Ceará, 2011.

| Biofertilizantes | | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| Misto | N | P | K |
| Tratamentos | g 10 aplicações ⁻¹ | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 2,0 | 4,19 | 8,10 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 4,0 | 8,38 | 16,2 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 6,0 | 12,57 | 24,3 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 8,0 | 16,76 | 32,4 |

| Simples | N | P | K |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| Tratamentos | g 10 aplicações ⁻¹ | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 1,3 | 2,59 | 6,08 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 2,6 | 5,18 | 12,16 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 3,9 | 7,77 | 18,16 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 5,2 | 10,36 | 24,24 |

Tabela 8 – Fornecimento total de nutrientes no ciclo da cultura do melão, Fortaleza, Ceará, 2011.

| Tratamentos | Acúmulo de nutrientes[#] | | |
|---|--|----------|----------|
| | Misto | | |
| | N | P | K |
| | g planta ⁻¹ | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 9,81 | 13,95 | 17,86 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 11,81 | 18,14 | 25,96 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 13,81 | 22,33 | 34,06 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 15,81 | 26,52 | 42,16 |

| Tratamentos | Bovino | | |
|---|------------------------|----------|----------|
| | N | P | K |
| | g planta ⁻¹ | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 9,11 | 12,35 | 15,84 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 10,41 | 14,94 | 21,92 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 11,71 | 17,53 | 27,92 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 13,01 | 20,12 | 34,00 |

= Somatório da quantidade aplicado no substrato + quantidade aplicada por dose de biofertilizante.

Tabela 9 - Percentual de nutrientes fornecidos as plantas de melão nas diferentes doses e tipos de biofertilizante, em relação à recomendação mineral.

| Recomendação mineral | Nutrientes | | |
|---|------------------------|-------|-------|
| | N | P | K |
| | g planta ⁻¹ | | |
| | 12 | 30 | 20 |
| | Biofertilizante Misto | | |
| Doses | N | P | K |
| | % | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 81,75 | 46,5 | 89,30 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 98,41 | 60,4 | 129,8 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 115,08 | 74,4 | 170,3 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 131,75 | 88,4 | 210,8 |
| | Biofertilizante Bovino | | |
| Doses | N | P | K |
| | % | | |
| T1 (0,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 75,91 | 41,16 | 79,20 |
| T2 (1,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 86,75 | 49,80 | 109,6 |
| T3 (1,5 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 97,58 | 58,43 | 139,6 |
| T4 (2,0 L semana ⁻¹ planta ⁻¹) | 108,41 | 67,06 | 170,0 |

5.9 Variáveis avaliadas

5.9.1 Teores dos macronutrientes nas folhas

Aos 65 DAT, recolheram-se 5 folhas por tratamento, que foram acondicionadas em sacos de papel previamente identificados e postas para secar em estufa de ventilação forçada de ar, a 65 °C, até peso constante.

As amostras secadas em estufa (folha) e finamente trituradas em moinho tipo Wiley, foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados, sendo este, utilizado nas determinações dos teores dos elementos minerais (N, P, K, Ca, Mg e S).

Os teores de Nitrogênio foram determinados em soluções obtidas de extratos preparados por digestão sulfúrica pelo método micro-Kjeldahl, (TEDESCO *et al.*, 1995). Determinaram-se os teores de K através de fotometria de chama, os teores de P por

colorimetria e os teores de Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica (MALAVOLTA *et al.*, 1989).

5.9.2 Trocas gasosas

As trocas gasosas (fotossíntese, transpiração, condutância estomática) foram medidas aos 60 DAT, utilizando-se com analisador de gás no infravermelho IRGA (LI 6400 XT da LICOR), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min⁻¹. As medições ocorreram entre 10 e 12 h, em folha completamente expandida.

5.9.3 Características de produção

Os frutos foram colhidos aos 70 DAT, contados e pesados em balança digital. As características de produção avaliadas foram: produtividade de frutos (PT) - representada por produção média de frutos por área, expressa em Mg ha⁻¹, e acumulada nas diferentes etapas de colheita; diâmetro de frutos (DT) - obtido pela medição em paquímetro digital; e peso médio de frutos (PM) - pesados em balança digital nas diferentes datas de colheita por parcela, em termos médios.

5.9.4 Variáveis de pós-colheita

As análises do teor de sólidos solúveis, expressos em graus Brix, pH e acidez titulável foram realizadas ao final do experimento. Os frutos foram colhidos ao acaso, separados e macerados em liquidificador caseiro, para extração do suco. Cada amostra foi submetida ao refratômetro manual e ao peagâmetro digital para a leitura.

A acidez titulável foi determinada por titulação feita com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0.1N, utilizando-se 5 g do suco, diluídos em 100 ml de água destilada, em três

amostras, conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz (1985), sendo os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Para a resistência da polpa, foram escolhidos dois frutos maduros ao acaso, por tratamento, medidos individualmente. Os dados foram obtidos calculando-se a média de dois pontos, através do Texturômetro Stevens-LFRA Texture Analyser: Estados Unidos, com ponta de prova TA 9/1000, e velocidade de penetração de 15 mm s^{-1} , determinando-se a força de resistência à compressão na condição de retorno ao início ("return to start"). Os dados foram expressos em grama-força (g s^{-1}) máxima.

5.10 Análises estatísticas

Os dados para cada variável avaliada foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, os dados referentes aos dois biofertilizantes (Misto aeróbico e Bovino anaeróbico, tratamentos qualitativos), quando significativos pelo teste F, foram submetidos a teste de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Já os dados referentes às dosagens do biofertilizante (tratamentos quantitativos) foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos. Na análise de regressão, as equações que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de significância pelo teste F e no maior coeficiente de determinação (R^2). Quando houve interação foram confeccionados gráficos com linhas de tendências que mais se adequavam as médias. O programa Computacional utilizado foi o Software ASSISTAT 7.6 beta.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Teores dos macronutrientes nas folhas

Na Tabela 10 pode-se observar o resumo da análise de variância quanto aos teores dos macronutrientes nas folhas da cultura do melão, aos 65 DAT, sob aplicações dos diferentes tipos e doses de biofertilizantes. Apenas os teores de Ca e de S não foram significativos quanto aos tipos de biofertilizantes; e de Mg e de S quanto às dosagens. Percebe-se também que a interação entre doses e tipos de biofertilizantes só não mostrou efeito significativo quanto ao teor de Ca.

Tabela 10 – Resumo da análise de variância dos teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S da cultura do melão sob aplicação de diferentes doses e tipos de biofertilizante bovino, quantificados aos 65 DAT.

| FV | GL | N | P | K | Ca | Mg | S |
|----------------------|----|----------|---------|----------|-----------|---------|---------|
| Biofertilizantes | 1 | 102,32** | 3,72** | 149,35** | 460,10 ns | 20,95* | 0,68 ns |
| Doses | 3 | 372,72** | 10,19** | 108,37** | 36,72** | 5,19 ns | 0,27 ns |
| B x D | 3 | 22,55** | 1,29* | 19,75** | 73,72 ns | 48,47** | 0,91* |
| Fatorial x Adicional | 1 | 384,06** | 23,63** | 302,41** | 2221,46** | 11,86ns | 1,29* |
| Entre adicionais | 1 | 9,01* | 0,53 ns | 135,37** | 475,26** | 7,59 ns | 0,45 ns |
| Tratamento | 9 | 126,71** | 5,48* | 117,05** | 481,66** | 25,88** | 0,66** |
| Resíduo | 20 | 2,04 | 0,36 | 1,47 | 27,88 | 4,99 | 0,18 |
| Total | 29 | | | | | | |
| Média | | 22,16 | 5,32 | 18,35 | 45,43 | 16,71 | 6,06 |
| CV% | | 6,45 | 11,41 | 6,61 | 11,62 | 13,37 | 7,18 |

FV= fonte de variação; CV= coeficiente de variação; GL= grau de liberdade; (**) significativo a 0,01; (*) Significativo a 0,005, (ns) não significativo.

A partir da Tabela 11, com o teste de comparação de médias dos teores foliares de nitrogênio, percebe-se que os valores médios de N no biofertilizante misto foram em todas as dosagens superiores aos obtidos com o biofertilizante bovino.

Quanto às dosagens, os valores médios dos teores foliares de N variaram entre 21,78 g kg⁻¹ na dose 0,5 L planta⁻¹ semana⁻¹ a 33,05 g kg⁻¹ na dose 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹ para o biofertilizante misto (B1). Do mesmo modo, para o biofertilizante bovino (B2), os teores de N variaram de 16,71 g kg⁻¹ a 22,85 g kg⁻¹. O valor do tratamento controle (sem adubação, exceto a orgânica inclusa no substrato) foi de 13,78 g kg⁻¹ e o com adubação mineral, 16,23 g kg⁻¹. Salienta-se que o teor de matéria orgânica presente no substrato no início do experimento foi considerado bom para o cultivo do melão (Tabela 2).

Tabela 11 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de nitrogênio (g kg⁻¹) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------|--|--------------------------|----------------|--------------------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Teores de N (g kg⁻¹) | | | |
| Aeróbico | | | | |
| Misto | 21,78 a | 23,85 a | 32,88 a | 33,05 a |
| Anaeróbico | | | | |
| Bovino | 16,71 b | 19,70 b | 20,70 b | 22,85 b |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| | Controle | 13,78 g kg ⁻¹ | Mineral | 16,23 g kg ⁻¹ |

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 1,21; Coeficiente de variação (%) = 6,45.

Os teores de nitrogênio observados no tratamento B1 com as dosagens 1,5 e 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹ estão dentro da média recomendada para a cultura do melão relatados por Silva (2009), os quais definem como suficiente o intervalo de 25 a 50 g kg⁻¹. Oliveira (2010), avaliando o estado nutricional das plantas de melão sob o efeito de níveis crescentes de adubo orgânico na presença da adubação mineral, encontrou média 35 g kg⁻¹ de N foliar.

Provavelmente, tal fato deveu-se a maior quantidade de N presente no biofertilizante misto (406,00 mg L⁻¹) em relação ao bovino (266 mg L⁻¹). Importante ressaltar

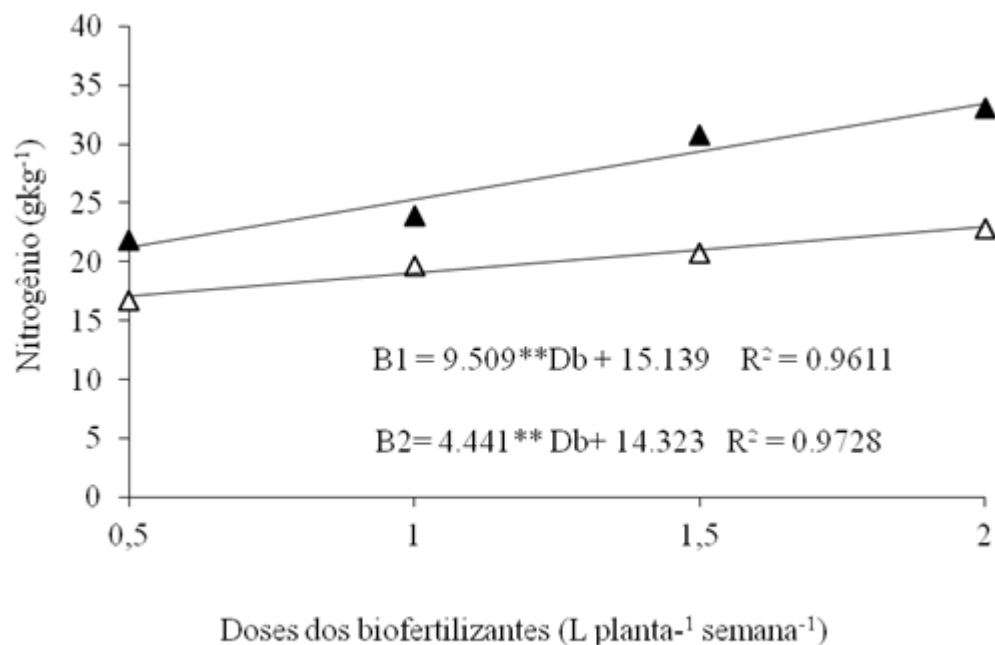
que o nitrogênio é um dos elementos extraídos em maiores quantidades pelo meloeiro, participando com 38% do total de nutrientes extraídos (SILVA *et al.*, 2000).

Mas Borges (2012), analisando o efeito de doses crescentes de biofertilizante bovino (fermentação aeróbica) no cultivo do pimentão a pleno sol em vaso, não registrou efeito significativo sobre os teores de N em folhas de pimentão aos 173 DAT. Por outro lado, Ionue *et al.* (2011) constataram um aumento na concentração de nutrientes em plantas de milho adubadas com biofertilizantes, obtidos a partir da digestão anaeróbia da manipueira e Figueroa *et al.* (2012) também verificaram aumento do N em planta de trigo ao utilizar diferentes doses de esterco de ave poedeira como fonte orgânica, em relação ao tratamento mineral.

No entanto, Darolt (2004) obteve valores similares para os teores de N, P, e K trabalhando com biofertilizantes aeróbicos e anaeróbicos produzidos com mesma formulação, mas os micronutrientes apresentaram valores muito distintos.

Os teores foliares de N no meloeiro apresentaram tendências lineares crescentes para os dois biofertilizantes com o aumento das dosagens, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,96 e 0,97, para o misto (B1) e o bovino (B2), respectivamente, Figura 9.

Figura 9 - Teores foliares de nitrogênio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Segundo Santos (1992), provavelmente esses resultados estão relacionados ao modo de preparo do biofertilizante, pois a população de microrganismos nos biofertilizantes é diferente, no meio aeróbico predominam bactérias aeróbicas e facultativas, fungos e actinomicetos, que são capazes de tornar uma maior quantidade desses elementos que se encontram em forma não disponível para forma disponível na solução.

O teor de potássio apresentado na Tabela 12, aos 65 DAT em folha de melão, registrou uma variação de 15,25 g kg⁻¹ a 28,5 g kg⁻¹ nas plantas sob B1 e de 10,5 g kg⁻¹ a 28,25 g kg⁻¹ sob B2; sendo de 13,78 g kg⁻¹ para o tratamento controle (sem adubação adicional) e de 16,75 g kg⁻¹ para o tratamento com adubação mineral.

Possivelmente essa ascensão dos teores foliares nas maiores dosagens deve-se aos altos teores disponíveis nos biofertilizantes, como pode ser observado nas (Tabelas 8 e 9). Principalmente os existentes no biofertilizante Misto.

O teste de comparação de médias para teores foliares de K em folhas de melão revela uma superioridade nos valores encontrados nas plantas cultivadas com o biofertilizante misto em relação ao biofertilizante bovino, exceto na dosagem 1,5 l planta⁻¹ semana⁻¹. Provavelmente, isto se deve a maior quantidade de K na composição do biofertilizante misto (Tabela 5).

Tabela 12 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de K em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|----------------|--------------------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Teores de K (g kg ⁻¹) | | | |
| Aeróbico Misto | 15,25 a | 22,50 b | 22,00 a | 28,50 a |
| Anaeróbico | | | | |
| Bovino | 10,50 b | 28,25 a | 22,50 a | 18,75 b |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| | Controle | 7,25 g kg ⁻¹ | Mineral | 16,75 g kg ⁻¹ |

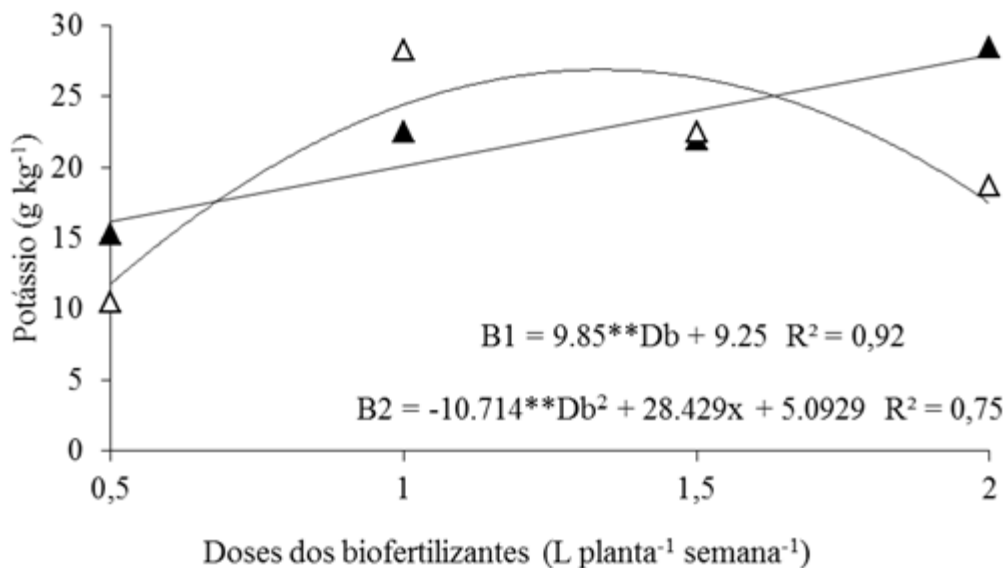
Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 1,03; Coeficiente de variação (%) = 6,61.

Os teores de potássio encontrados na matéria seca das folhas apresentaram tendência linear quanto ao uso do biofertilizante misto (B1), Figura 10. Os teores de K com o uso de B2 apresentaram uma tendência quadrática, com um teor máximo de 23,95 g kg⁻¹ para uma dose de 1,32 L planta⁻¹ semana⁻¹, próximo da faixa de teores considerados adequados para a cultura do melão, 25 – 40 g kg⁻¹, segundo Silva (2009).

Contrariando esse estudo, Alves et al. (2009) concluíram que não houve efeito significativo das interações entre tipos de biofertilizantes e doses de cálcio para os teores de nitrogênio, fósforo e potássio na matéria seca das folhas do pimentão. Borges (2012), investigando diferentes doses de biofertilizante bovino com fermentação aeróbica nas mesmas condições climáticas desse estudo, não verificou efeito significativo para os teores foliares de K na cultura do pimentão.

Oliveira et al. (2010), avaliando o estado nutricional das plantas de melão sob o efeito de níveis crescentes de adubo orgânico na presença da adubação mineral, obtiveram teores de K de 20,16 g kg⁻¹ a 35,76 g kg⁻¹, valores que corroboram com os resultados encontrados no presente trabalho. Próximo aos valores observados com o uso do B1 e do B2, Freire et al. (2009) registraram um teor de 19 g kg⁻¹ no tecido foliar de plantas de pimentão ao utilizar composto orgânico líquido de origem bovina como fonte orgânica via fertirrigação.

Figura 10 - Teores foliares de potássio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Pode-se explicar a ocorrência do decréscimo dos teores de potássio no biofertilizante bovino B2 através das altas quantidades de magnésio e cálcio existentes na sua constituição (Tabela 5). Prado (2008) aborda que o processo de absorção do potássio pode ser interferido, em situações de elevadas concentrações de Ca^{2+} e Mg^{2+} podendo inibir a absorção do mesmo.

Quanto aos teores foliares de fósforo, o biofertilizante bovino foi superior ao misto nas doses 0,5 e 1,5 l semana⁻¹ planta⁻¹, mas com valores médios inferiores aos obtidos com o tratamento controle e com adubação mineral, Tabela 13.

Nos tratamentos, mineral e controle, obtiveram-se maiores médias por causa da não interferência do Na^+ presente nos biofertilizantes. O fator que poderia ter afetado a baixa absorção do fósforo seria o efeito tamponante causado pelo aumento do pH, juntamente com o P já contido no substrato nos tratamentos com biofertilizante.

Segundo Marcolan (2006) os solos diferem quanto à sensibilidade do fósforo lábil a alterações do fósforo da solução; essa resistência é denominada poder tampão ou fator capacidade de fósforo do solo. Solos com maior poder tampão, mantêm constantes os valores de fósforo da solução quando submetidos à retirada de fósforo. O fósforo lábil atua tamponando o sistema, isto é, procurando controlar os excessos e as carências, dentro dos limites de cada solo.

Prado (2008) relata que o pH do solo, isolado, é o que mais afeta a disponibilidade de nutrientes essenciais na solução do solo, sendo o pH próximo de 6,5 o que promove a maior disponibilidade na solução do solo. Na Tabela 2 podemos observar que o valor de pH do substrato foi de 7,1; a solubilidade das formas dominantes dos íons em solução e as reações de adsorção e dessorção dependem do pH, com a aplicação dos adubos minerais o mesmo pode ter caído e melhorado a absorção do P. Ainda há de se ressaltar que os biofertilizantes, em todas as dosagens aplicadas, não foram capazes de suprir a recomendação total deste macronutriente.

Ainda Tesseroli Neto (2006), testando o efeito nutricional de biofertilizantes produzidos em meio aeróbico e anaeróbico, sobre a cultura da alface, americana e fresca, no município de Pinhais – PR; aplicando tratamentos 6 dosagens (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8%) com aplicação via foliar, observou que os biofertilizantes apresentaram composição química diferenciada em função do modo de preparo com médias de N, P e K, de 19,75; 10,60; 15,51

para o aeróbico e 20,02; 5,04; 14,26 para o anaeróbico respectivamente, ou seja, o biofertilizante aeróbico apresentou maiores teores de P do que o anaeróbico, assim contrariando o presente estudo quanto aos teores de P, no entanto quanto aos teores de Na apresentando resultados similares aos apresentados pelo mesmo.

Tabela 13 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de fósforo em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012.

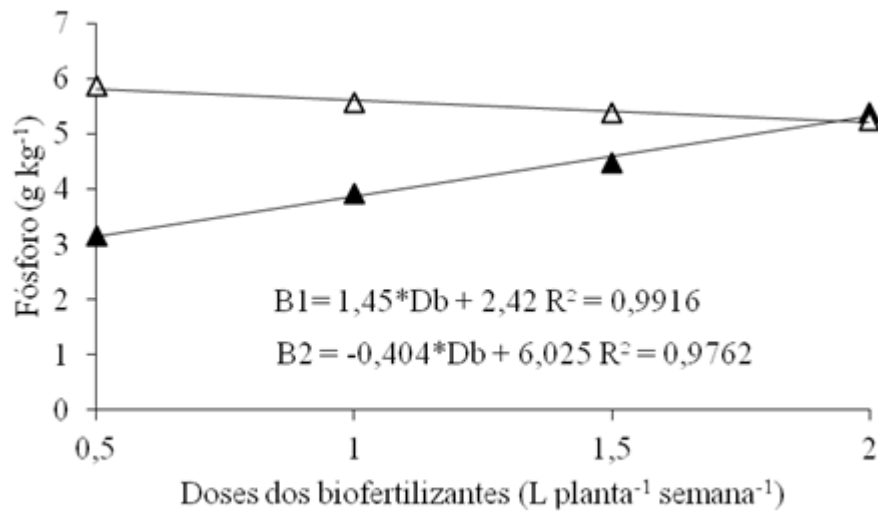
| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--------------------------|--|--|--------|--------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Teores de P (g kg ⁻¹) | | | |
| Aeróbico Misto | 3,16 b | 3,91 a | 4,47 b | 5,39 a |
| Anaeróbico Bovino | 5,86 a | 5,58 a | 5,39 a | 5,75 a |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| | Controle 6,8 (g kg ⁻¹) | Mineral 7,4 (g kg ⁻¹) | | |

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 0,51; Coeficiente de variação (%) = 11,41.

Silva (2011), avaliando o desenvolvimento da cultura do melão com o uso de biofertilizante fosfatado após três ciclos, encontrou média de 5,20 mg kg⁻¹ em Latossolo Amarelo. Valores dentro da faixa encontrada em nosso estudo e na faixa de exigência da cultura, 3 - 7 g kg⁻¹, segundo Silva (2009). Carneiro Filho (2001), trabalhando em ambiente protegido, observou um teor foliar do melão rendilhado de 3,3 g kg⁻¹ de P. Santos et al. (2012), avaliando a absorção de nutrientes em planta de abóbora em função de doses de biofertilizante, registraram valores inferiores ao desse estudo (3,0 g kg⁻¹ de fósforo). Avaliando a produtividade do milho submetido a manejo de adubos orgânicos na região semiárida, Silva et al. (2011) obtiveram 3,06 g kg⁻¹ de P.

Com relação à aplicação das diferentes doses de biofertilizantes, os teores de fósforo ajustaram-se a um modelo linear crescente para o B1, com um R² de 0,99. Para o B2 o modelo que melhor se ajustou foi o linear decrescente com um R² de 0,97, apresentando um valor máximo do teor de P na folha de 5,86 g kg⁻¹ para uma dose 0,5 L planta⁻¹ semana⁻¹.

Figura 11 - Teores foliares de fósforo em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

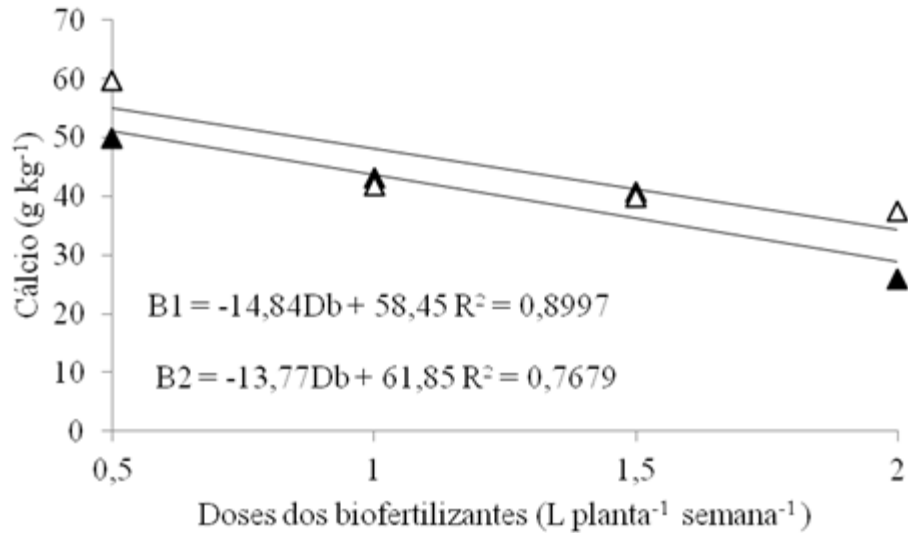
Uma das explicações para os teores mais elevados nas plantas cultivadas com o biofertilizante bovino (B2) pode estar no efeito sinérgico do Mg com o P quanto à absorção deste, ou seja, o magnésio proporciona um incremento da absorção do fósforo (PRADO, 2008). Segundo esse autor, o Mg funciona como um carregador do P, explicado pela ativação da ATPase nas membranas contribuindo com a absorção e também pela geração de ATP na fotossíntese e na respiração.

Borges (2012) também constatou valores maiores de fósforo no controle ao aplicar biofertilizante de fermentação aeróbica no solo em vaso na cultura do pimentão, obtendo valores semelhantes aos deste experimento (4,6 g kg⁻¹). Do mesmo modo, Sediya et al. (2009) verificaram com biofertilizante suíno na cultura do quiabeiro.

Segundo dados apresentados na Tabela 10, houve efeito significativo nos teores foliares de Ca somente quanto às doses de biofertilizante. O modelo linear decrescente foi o que melhor se ajustou aos dados, tanto para o biofertilizante misto (B1) como para o bovino (B2), com efeito significativo ($P < 0,01$) e R^2 de 0,90 e 0,77, respectivamente, Figura 12. Provavelmente, o aumento da quantidade disponibilizada de magnésio no solo nas maiores dosagens do biofertilizante bovino inibiu a absorção do cálcio, por possuírem mesma valência

e sítio de absorção. Segundo Mass et al., 1969 o cálcio, o magnésio e o manganês têm valência e raio iônico semelhante, podendo esses competir pelo mesmo sítio de absorção.

Figura 12 - Teores foliares de cálcio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Faria e Araújo (2004), em experimento para avaliar o efeito das formas de aplicação de cálcio na produção de melão (*Cucumis melo L. var. reticulatus*), tipo gália, híbrido Galileo, sob cultivo protegido, encontraram valores médios inferiores aos desse estudo aos 66 dias após o transplântio (20,4 g kg⁻¹). Cardoso (2009) também registrou valores médios inferiores ao desse estudo (1,41 g kg⁻¹) ao avaliar o desempenho de híbridos de melão rendilhado cultivados em fibra de casca de coco em ambiente protegido. Lima et al. (2011) também revelaram teores foliares de Ca inferiores ao desse estudo (3,21 g kg⁻¹) ao avaliarem mudas de pinhão manso em substrato contendo composto de lixo orgânico como fonte de nutriente.

Os valores médios de magnésio apresentados na Tabela 14 mostram uma superioridade do biofertilizante bovino (B2) em relação ao misto (B1) na maior dose, 2,0 l planta⁻¹ semana⁻¹. Tal fato, provavelmente, deve-se a maior quantidade de magnésio presente no biofertilizante 2, Tabela 5. Entretanto, ressalta-se que os teores foliares de magnésio

apresentados no trabalho em todos os tratamentos estão dentro ou acima da faixa ideal, 5 – 12 g kg⁻¹, segundo Silva (2009).

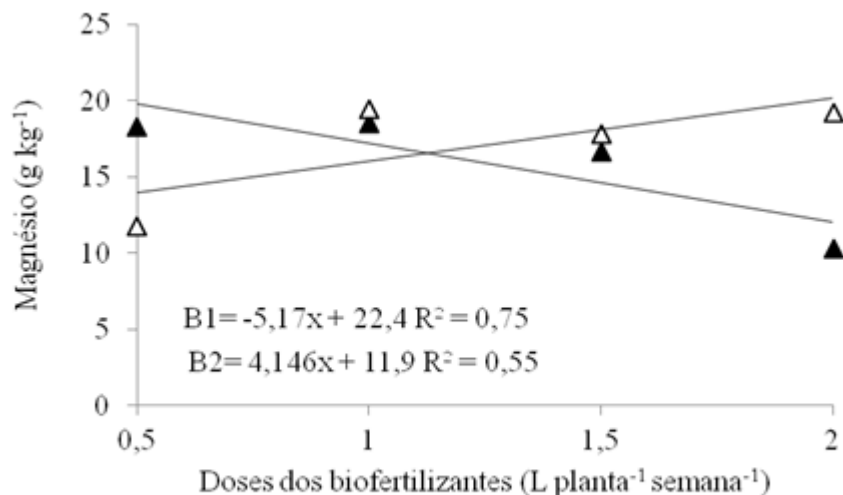
Tabela 14 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de Magnésio em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012.

| Biofertilizante | Doses (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--------------------------|--|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Teores de Mg (g kg⁻¹) | | | |
| Aeróbico Misto | 18,30 a | 18,50 a | 16,65 a | 10,30 b |
| Anaeróbico Bovino | 14,80 a | 19,45 a | 19,25 a | 19,40 a |
| | Mineral | 16,85 (g kg ⁻¹) | Controle | 19,10 (g kg ⁻¹) |

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; DMS =5,11; Coeficiente de variação (%) = 13,37.

As regressões tanto com B1 quanto com B2 apresentaram significância a 0,01 de probabilidade pelo teste F, indicando que a equação linear é adequada para prever a variação dos teores foliares de Mg, conforme o aumento das doses dos biofertilizantes utilizados (Figura 13). Entretanto, para o biofertilizante misto (B1) observou-se um decréscimo com o aumento das dosagens e para o biofertilizante bovino (B2) o teor de magnésio elevou-se com o aumento da dosagem.

Figura 13 - Teores foliares de magnésio em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Provavelmente, o elevado teor de sódio observado em B1 dificultou a absorção de magnésio. Isto foi mais evidente nas maiores doses, devido a maior presença de sódio. Situação não ocorrente com B2, devido o teor de sódio no mesmo ser bem inferior ao observado em B1 (Tabela 5). Em conformidade, Maia *et al.* (2005) avaliaram os teores foliares de magnésio em plantas de melão irrigado com águas de diferentes salinidades e encontraram uma diminuição dos teores foliares de Mg com o aumento da salinidade da água de irrigação, afetando sua absorção.

Faria e Carrijo (2004), avaliando o efeito das formas de aplicação de cálcio na produção de melão (*Cucumis melo L. var. reticulatus*), tipo gália, híbrido Galíleo, sob cultivo protegido, observaram concentrações de 0,98 a 1,19 g kg⁻¹ de magnésio, bastante inferiores às encontradas no presente trabalho.

Com relação aos valores médios para os teores foliares de S, observaram-se semelhanças quanto à aplicação dos biofertilizantes, em quase todas as dosagens, e aos observados com os tratamentos controle (sem adubação e com adubação mineral), Tabela 15. Duenhas *et al.* (2004) aplicando substâncias húmicas via fertirrigação em plantas de melão e Borges (2012) aplicando biofertilizante bovino no pimentão também não evidenciaram respostas significativas para os teores foliares de S. Resultados semelhantes obtiveram Leonel e Damatto Junior (2008) em figueira.

Tabela 15 - Teste de comparação de médias dos teores foliares de Enxofre em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------|--|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Teores de S (g kg ⁻¹) | | | |
| Aeróbico | 6,40 a | 6,30 a | 6,55 a | 5,75 a |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 4,95 b | 6,05 a | 6,05 a | 6,10 a |
| Bovino | | | | |
| | Mineral | 6,20 (g kg ⁻¹) | Controle | 6,75 (g kg ⁻¹) |

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; DMS = 0,37; Coeficiente de variação (%) = 7,18.

De acordo com os dados (Tabela 2), a matéria orgânica adicionada no substrato foi suficiente para uma fertilização dentro da exigência da cultura, 6 - 13 (g kg⁻¹), segundo

Crisóstemo *et al.* (2002), na maioria dos tratamentos. Isto explica a não diferenciação quanto ao tratamento sem adubação.

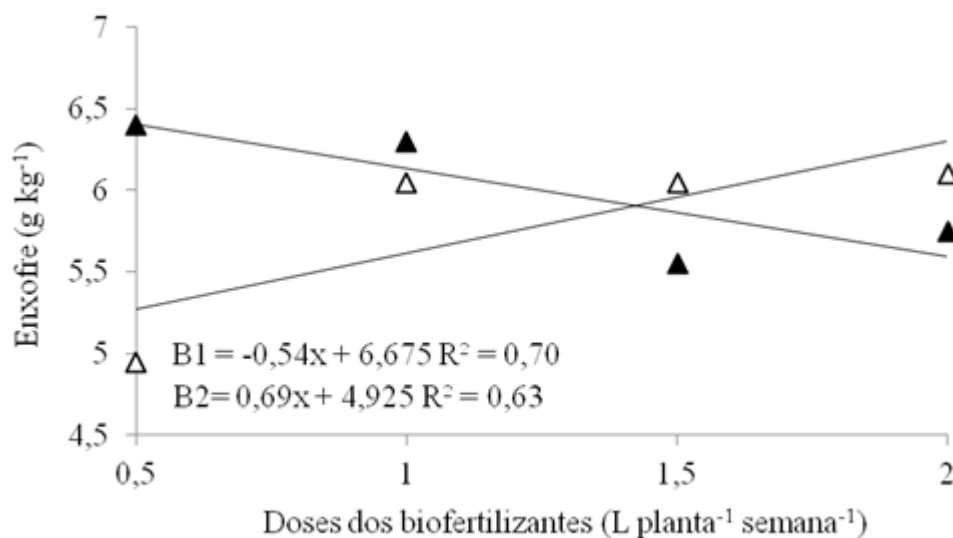
Na análise de regressão, observou-se que o melhor ajuste para os teores foliares de S foi o linear, com R^2 de 0,70 e 0,63 para B1 e B2, respectivamente (Figura 14). Entretanto, para o biofertilizante misto, a relação se mostrou decrescente com o aumento das dosagens. Já para o bovino a relação foi linear crescente.

Provavelmente, o elevado teor de enxofre contido em B1, bem como no substrato, fez com que na menor dosagem já se ofertasse a necessidade do mesmo pela planta. Além disso, nas maiores dosagens o sódio deve ter inibido a atividade microbiana, sendo esta sensível ao sódio e responsável pela disponibilização desse nutriente para as plantas.

Cruz *et al.* (2006) avaliando a influência da salinidade sobre o crescimento e a absorção e distribuição do Na e Cl e dos macronutrientes em plântulas de Maracujazeiro-amarelo, durante 50 dias de crescimento sob condições salinas encontraram menor absorção de enxofre (S) pelas plantas cultivadas sob salinidade.

Já com B2, tanto o teor de enxofre como o de sódio eram bem inferiores aos ocorrentes em B1. Em consequência, possivelmente, a suplementação das carências nutricionais de enxofre, bem como a redução da atividade microbiana, não ocorreram mesmo com a elevação das doses.

Figura 14. Teores foliares de enxofre em plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



6.2 Trocas gasosas

Segundo a análise de variância (Tabela 16), verifica-se que ocorreu efeito significativo ($P < 0,01$) para a fotossíntese, transpiração e condutância quanto às doses, assim como os tipos de biofertilizantes (misto e bovino) a exceção da condutância. Em relação à interação destes fatores apenas não foi significativa à fotossíntese.

Tabela 16 - Resumo da análise de variância para fotossíntese (A), transpiração (E) e condutância estomática (gs) em função das diferentes doses e tipos de biofertilizantes, Fortaleza, Ceará, 2012.

| FV | GL | A | E | gs |
|----------------------|----|---------|--------|--------|
| Biofertilizantes | 1 | 5,20* | 3,13** | 0,00ns |
| Doses | 3 | 10,67** | 1,58** | 0,01** |
| D x B | 3 | 1,78ns | 2,69** | 0,06** |
| Fatorial x Adicional | 1 | 6,50** | 0,64* | 0,00ns |
| Entre adicionais | 1 | 2,19ns | 0,11ns | 0,00ns |
| Tratamento | 9 | 5,69** | 1,86** | 0,02** |
| Resíduo | 30 | 0,74 | 0,12 | 0,00 |
| Total | 49 | | | |
| Média | | 19,70 | 5,60 | 0,35 |
| CV% | | 4,39 | 6,20 | 11,47 |

FV= Fonte de variação; GL=grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; (**) significativo a 0,01; (*) Significativo a 0,005, (ns) não significativo.

A partir do resultado do teste de média apresentado na Figura 15, pode-se observar que a taxa fotossintética medida aos 60 DAT nas plantas cultivadas com o biofertilizante bovino (Bio 2) foi superior à obtida com as plantas cultivadas com o biofertilizante misto.

Figura 15 - Teste de comparação de médias da fotossíntese em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; DMS = 0,6; Coeficiente de variação (%) = 4,39; BIO 1 (mistura); BIO 2 (bovino).

Um dos fatores que pode ter ocasionado tal resultado é o elevado teor de sódio presente no biofertilizante misto (B1). Plantas cultivadas em condições de elevada presença de sódio tendem a ter a taxa fotossintética reduzida. Constatação semelhante foi obtida por Sousa et al. (2011) determinando as respostas fotossintéticas e a acumulação de carboidratos, de íons salinos e de prolina em feijoeiro caupi (*Vigna unguiculata*) submetido à salinidade. As plantas foram submetidas a quatro tratamentos (utilização de águas com 0, 50, 100 e 200 mmol L⁻¹ de NaCl dos 28 aos 35 dias de idade). Os autores averiguaram que houve decréscimo na fotossíntese nos níveis mais elevados de NaCl.

Ainda corroborando com os resultados do presente trabalho, Bezerra *et al.* (2003), avaliando os efeitos da salinidade nas trocas gasosas de plantas de cajueiro-anão precoce 'CCP 76' em condições de casa de vegetação e irrigadas com soluções salinas (0,5, 1,0, 2,0 3,0 e 4,0 dS m⁻¹), concluíram que com o aumento da salinidade houve redução nas trocas gasosas.

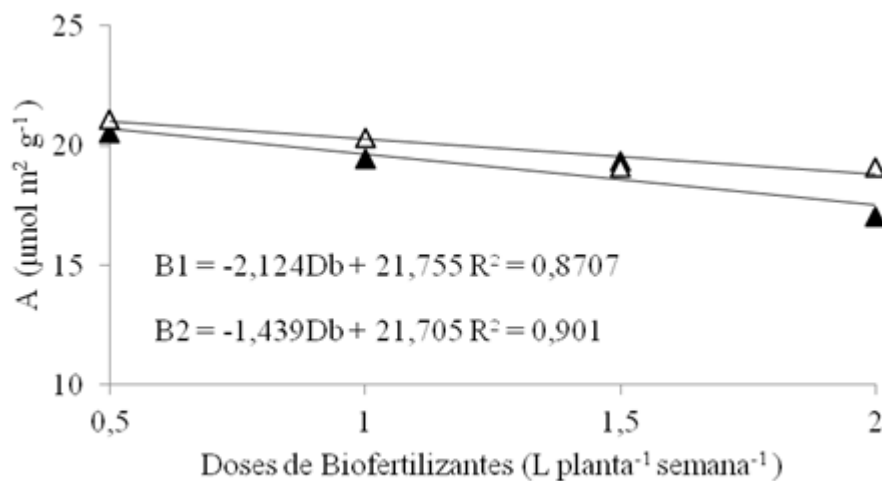
Em contrapartida Silva et al. (2011) avaliando a interação entre salinidade e o uso de biofertilizante bovino sobre a condutividade elétrica do solo, crescimento inicial, trocas gasosas e teores de elementos minerais no feijão-de-corda encontraram que o aumento do

teor salino da água de irrigação provocou redução nas trocas gasosas, mas em menor proporção nas plantas desenvolvidas nos tratamentos com o biofertilizante.

Outro fator que pode explicar a maior taxa fotossintética nas plantas cultivadas com o biofertilizante 2 é sua maior disponibilização de magnésio, como mostra a tabela 5. Castro et al. (2005) e Prado (2008) relatam que cerca de 20% do magnésio total foliar encontra-se nos cloroplastos, sendo que 20% deles fazem parte das clorofilas, conseqüentemente maior os valores fotossintético nas folhas. Portanto, como B1 tinha bem menos magnésio em sua constituição, em uma condição de uma possível deficiência de Mg^{+2} , há diminuição da taxa fotossintética.

Ao se analisar o efeito das diferentes doses e tipos de biofertilizantes sobre os valores de fotossíntese da cultura do melão através da análise de regressão, Figura 16, observam-se modelos lineares decrescentes para ambos.

Figura 16 - Taxas de fotossíntese de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Possivelmente, nas elevadas dosagens, pode ter ocorrido um desbalanço nutricional, em virtude das elevadas aplicações de alguns nutrientes. Como exemplo, altas concentrações de cálcio e principalmente de potássio podem ter interferido na absorção de

magnésio pelas plantas. Em conformidade, Prado (2008) informa que teores foliares próximos de 1,8% de K proporcionam diminuição aceitável de Ca e Mg foliar. Contudo, níveis mais altos de K causa antagonismo nos teores foliares de Ca e Mg foliar; enquanto, o aumento de Mg na solução não afeta a absorção do K.

Outra importante possibilidade seria a salinização mais elevada, pois com o incremento das doses, os níveis de Na foram se acumulando e interferindo na atividade fotossintética. Segundo Neves et al. (2009) o estresse salino afeta as taxas fotossintéticas das plantas independente do estágio fenológico.

Diferente dos resultados observados neste trabalho, Erthal et al. (2010) afirmaram que as crescentes taxas de aplicação da água residuária de bovinocultura utilizadas sob forma de fertirrigação aumentaram a taxa fotossintética do capim-Tifton 85 e da aveia-preta. Já Braga (2010) registrou um modelo quadrático para a fotossíntese em plantas de pinhão aos 51 dias após transplantio cultivada em vaso ao aplicar diferentes diluições de biofertilizante bovino de fermentação anaeróbica. Segundo esse autor, o nível de diluição de biofertilizante bovino que mais estimulou a taxa de fotossíntese foi o de 39,5%, obtendo $22,48 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ nas plantas de pinhão de manso.

De acordo com os dados apresentados na tabela 17, o biofertilizante misto propiciou maiores valores de condutância estomática na menor dose; por outro lado, o biofertilizante bovino induziu maiores valores nas maiores doses.

Tabela 17 - Teste de comparação de médias entre a Condutância Estomática (gs) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--------------------------|---|--------|-----------------|--------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Condutância estomática Gs (mol m² s⁻¹) | | | |
| Aeróbico Misto | 6,57 a | 4,59 b | 5,57 b | 4,68 b |
| Anaeróbico Bovino | 5,53 b | 5,63 a | 6,42 a | 6,33 a |
| | Mineral | 5,47 | Controle | 5,23 |

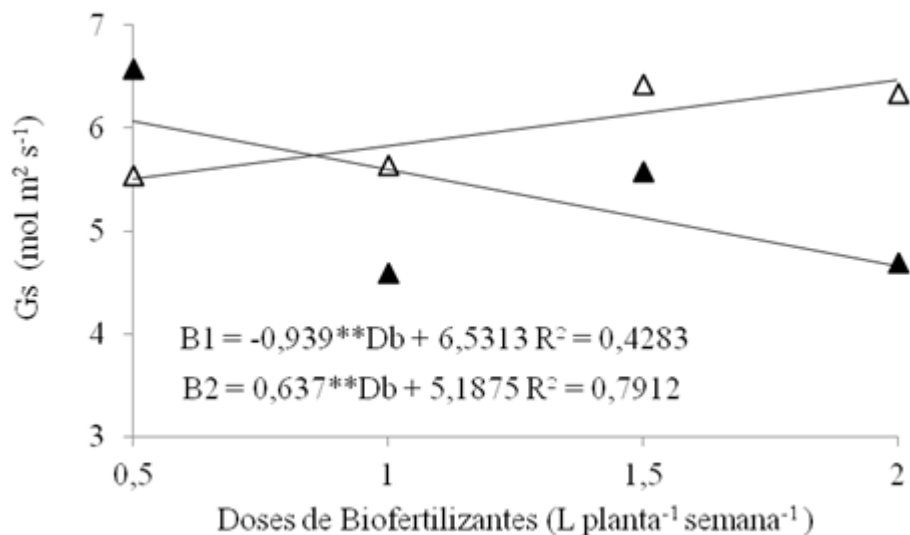
Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; DMS = 0,66; Coeficiente de variação (%) = 11,47.

Provavelmente, na menor dosagem, a maior capacidade nutricional do biofertilizante misto induziu uma maior taxa de condutância estomática. Mas, na medida em

que as dosagens atingiram valores mais elevados, o biofertilizante bovino deve ter possibilitado uma melhoria no suprimento nutricional para a planta, não sendo este mais um fator restritivo. Por outro lado, nessas condições, o elevado teor de sais do biofertilizante misto deve ter reduzido consideravelmente o potencial osmótico do solo, dificultando a absorção de água pelas plantas e, conseqüentemente, diminuindo a condutância estomática.

Na Figura 17 pode-se observar o efeito linear ocorrido com relação à condutância estomática em função do aumento das doses de biofertilizantes para a cultura do melão, sendo decrescente para B1 e crescente para B2. Como o biofertilizante misto (B1) era mais fértil, porém mais salino, a sua taxa decresceu com o aumento da dosagem. Já o biofertilizante bovino, apesar de menos fértil, mas com teores de sódio bem menores possibilitou, provavelmente, maior absorção de água e nutrientes nas maiores dosagens aplicadas, implicando em maior condutância estomática.

Figura 17 - Condutância estomática de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Silva *et al.* (2011), cultivando feijão-de-corda em vaso, com biofertilizante bovino, reportaram tendências similares ao desse estudo aos 45 dias após a semeadura em um substrato contendo Argissolo Vermelho Amarelo. Santos *et al.* (2010), avaliando os efeitos de

doses de compostos orgânicos obtidos a partir de resíduos agroindustriais, nas trocas gasosas em plantas de alface, cultivadas em ambiente semi-protégido, observaram que as plantas adubadas com esterco bovino obtiveram uma maior condutância estomática. Trabalhando com cultivo orgânico de hortaliças como couve e pimentão, com base na análise de parâmetros bioquímicos, Vilanova e Silva Junior (2010) observaram que a condutância estomática apresentou valores significativamente maiores no tratamento orgânico.

Em resultado próximo ao ocorrido com a condutância estomática, a taxa de transpiração analisada no presente estudo foi maior com o biofertilizante misto, em comparação com o bovino, nas menores dosagens aplicadas. Na maior dosagem, a transpiração passou a ser maior nas plantas cultivadas com o biofertilizante bovino, B2 (Tabela 18). Importante ressaltar que existe uma relação direta entre transpiração e condutância estomática (GONÇALVES *et al.*, 2010), tendo em vista que há diminuição do fluxo de vapor d'água para a atmosfera e, conseqüentemente, da transpiração, na medida em que em se fecham os estômatos.

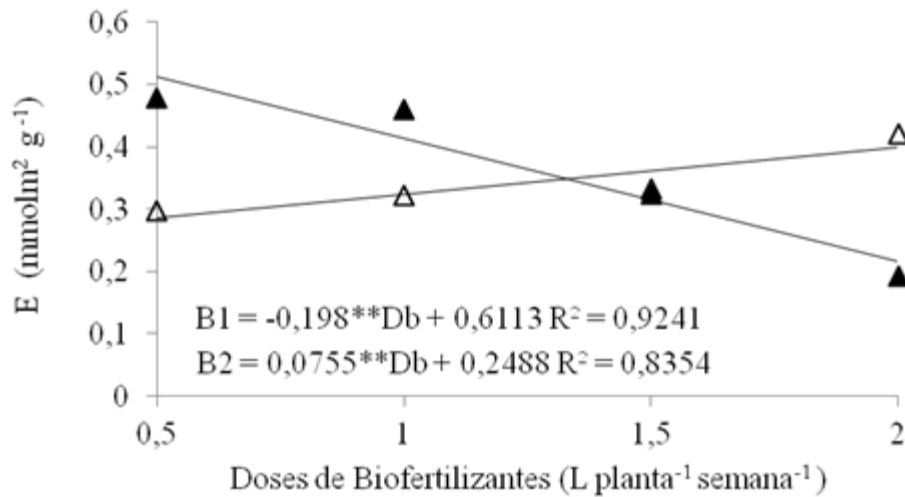
Tabela 18 - Teste de comparação de médias para a transpiração (E) em folhas de meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--------------------------|--|--------|-----------------|--------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | E (mmolm² g⁻¹) | | | |
| Aeróbico Misto | 0,47 a | 0,46 a | 0,32 a | 0,19 b |
| Anaeróbico Bovino | 0,29 b | 0,32 b | 0,33 a | 0,42 a |
| | Mineral | 5,47 | Controle | 5,23 |

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; DMS (Bio) = 0,07; Coeficiente de variação (%) = 6,20.

Na Figura 18, observa-se a relação taxa de transpiração versus doses aplicadas de biofertilizante, constituindo-se em modelo linear decrescente para o biofertilizante misto (B1) e crescente para o bovino, B2.

Figura 18 - Valores de transpiração de plantas de meloeiro submetido a diferentes doses e tipos de biofertilizantes, B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

A explicação para o observado é a mesma para a variável taxa de condução estomática, ou seja, sendo o biofertilizante misto mais fértil e mais salino, a sua taxa de transpiração decresceu com o aumento da dosagem devido ao aumento da resistência a absorção de água e de nutrientes pela planta, em função de uma maior redução do potencial osmótico do solo. Já o biofertilizante bovino, apesar de menos fértil, mas com teores de sódio bem menores possibilitou, provavelmente, maiores absorção de água e de nutrientes na maior dosagem aplicada, implicando em maior taxa de transpiração.

Do mesmo modo, Freire (2011) verificou um aumento na transpiração de plantas de maracujazeiro amarelo ao aplicar biofertilizante bovino em condições de campo, sobre cobertura morta em um Argissolo Amarelo Latossólico. Entretanto, Braga (2010) não registrou influência significativa do biofertilizante bovino, aplicado em um Argissolo Vermelho Amarelo em vaso cultivado em pleno sol, na taxa de transpiração de folhas de pinhão, aos 51 DAT. Entretanto Silva et al. (2011) relatam que os efeitos benéficos da aplicação de biofertilizante bovino sobre o crescimento, trocas gasosas e extração de nutrientes, são menos expressivos nos maiores níveis de salinidade da água de irrigação.

6.3 Características de produção

A partir dos valores dos quadrados médios (Tabela 19), verifica-se que houve interação significativa entre doses versus tipo de biofertilizante para as variáveis: peso médio de fruto (PMF), diâmetro de fruto (DF) e produtividade.

Tabela 19 – Resumo da análise de variância referente aos aspectos produtivos do melão: peso médio de fruto (PMF), diâmetro de fruto (DF) e produtividade submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| FV | GL | PMF | DF | Produtividade |
|----------------------|----|--------|-----------|----------------|
| Biofertilizante | 1 | 0,12** | 284,39** | 293822494,56** |
| Doses | 3 | 0,55** | 900,22** | 87533337,66** |
| D x B | 3 | 0,07* | 79,29* | 65107264,12** |
| Fatorial x Adicional | 1 | 0,91** | 1990,06** | 224700269,45** |
| Entre adicionais | 1 | 0,00ns | 4,29 ns | 5565015,13ns |
| Tratamento | 9 | 0,23** | 442,84** | 109112176,05** |
| Resíduo | 30 | 0,02 | 23,84 | 2885360,43 |
| Total | 39 | | | |
| Média | | 1,22 | 130,95 | 24.302,04 |
| CV% | | 13,2 | 3,73 | 6,62 |

FV= fonte de variação; CV= coeficiente de variação; GL= grau de liberdade; *,** e ns = Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.

O resultado do teste de comparação de médias para o peso médio dos frutos encontra-se na Tabela 20. Observa-se que o biofertilizante misto induziu em função dos tipos de biofertilizantes resultados superiores em relação ao biofertilizante bovino a partir da dose 1,5 L planta⁻¹ semana⁻¹. Por apresentar maiores teores de nutrientes, as maiores doses proporcionaram as maiores médias para peso médio de frutos, evidenciando a supressão das necessidades nutricionais da cultura como mostra as Tabelas 8 e 9.

Quanto ao teste de comparação de médias para o peso de frutos, o B1 foi maior nas doses 1,5 e 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹, com valores de 1,52 kg e 1,44 kg, respectivamente. Esses valores também foram maiores que os tratamentos controle (0,99 kg) e mineral (1,02 kg). Podendo ser explicado pelos teores de N e K contidos nas maiores dosagens para os dois

tipos de biofertilizantes, sendo maiores no tipo Misto. A fertilização adequada proporcionar incrementos no peso, comprimento e, conseqüentemente, melhora a classificação de frutos (Silva et al. 1998). Segundo Souza *et al.* (1999), o mercado externo tem preferência por frutos pequenos a médios, com peso variando de 0,8 kg a 1,5 kg.

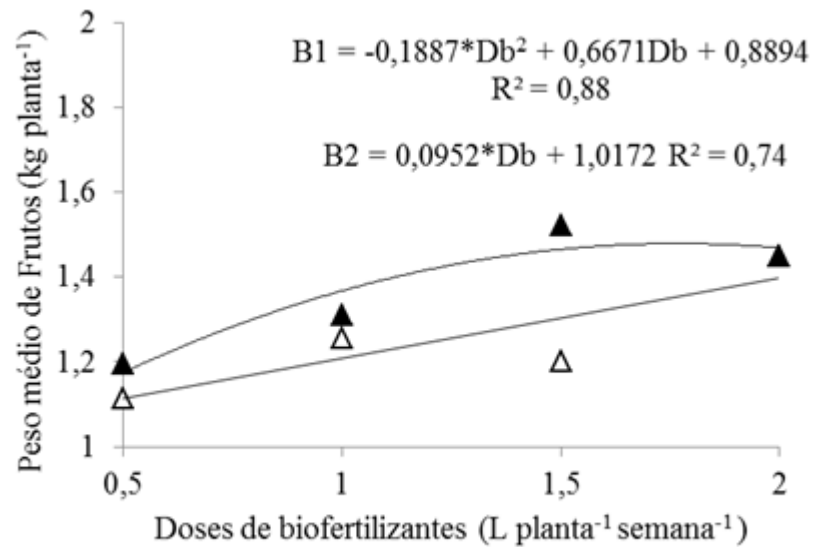
Tabela 20 - Teste de comparação de médias do peso médio dos frutos em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------|--|--------|----------------|--------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Peso Médio dos Frutos (kg planta ⁻¹) | | | |
| Aeróbico | 1,19 a | 1,31 a | 1,52 a | 1,44 a |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 1,11 a | 1,25 a | 1,20 b | 1,15 b |
| Bovino | | | | |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| Controle | 0,99 | | Mineral | 1,02 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio = 0,21; CV% = 13,20.

A Figura 19 mostra que as médias de peso médio de frutos apresentaram tendências lineares crescentes para o biofertilizante Bovino com maiores médias para as maiores doses 2 L planta⁻¹ semana⁻¹. No entanto, tendência polinomial para o biofertilizante Misto, havendo ainda uma superioridade do mesmo (B1) em relação ao biofertilizante bovino (B2), sendo explicada principalmente pela maior riqueza nutricional do mesmo, em relação ao B2. Com relação às diferentes doses de biofertilizantes, a variável apresentou o B1 e o B2 com média de 1,52 e 1,44 kg planta⁻¹ para dose 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹, respectivamente.

Figura 19 - Peso médio de frutos de melão rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2011.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

As médias encontradas nesse estudo para o peso médio dos frutos foram superiores às encontradas por Cardoso (2009), avaliando o desempenho de híbridos de melão rendilhado cultivados em fibra da casca de coco reutilizada com fertirrigação, em ambiente protegido, com média de 0,97 e 1,02 kg planta⁻¹ para os híbridos de melão cantaloupe Bônus n°2 e Fantasy, respectivamente.

Os valores mostrados também se encontram superiores aos registrados por Silva *et al.* (2002), que avaliando o efeito de fosfatos naturais no cultivo de melão orgânico, observaram médias variando entre 1,23 e 1,41 kg e sob adubação mineral com supertriplo, média de 1,45 kg.

A elevação do peso médio dos frutos com a elevação da dosagem mostra que a diversidade de nutrientes essenciais presentes nos biofertilizantes contribuiu para o aumento da produtividade das culturas, semelhante ao observado por Galbiatti *et al.* (1996) e Rodrigues *et al.* (2008).

Entretanto, vários outros autores não encontraram diferença significativa no peso médio dos frutos com o uso de adubação orgânica. Silva *et al.* (2003), avaliando o efeito da aplicação de matéria orgânica diretamente no solo e de N via fertirrigação na cultura do melão híbrido AF 682, verificaram que o peso médio dos frutos não foi influenciado por nenhum

tratamento, apresentando médias não significativas, variando de 1,63 a 1,79 kg, respectivamente. Duenhas (2004), estudando a resposta do meloeiro sob aplicação de húmus e esterco bovino, não encontrou diferença entre os tratamentos avaliados. Freire *et al.* (2009), estudando o efeito da aplicação de doses do composto orgânico líquido (30, 60 e 90 L ha⁻¹ dia⁻¹) na cultura do meloeiro, também não encontraram resposta significativa para o peso médio dos frutos, tendo-se observado valores próximos de 2,5 kg.

Na tabela 21, pode-se observar o teste de média para o diâmetro do fruto, sendo que com exceção apenas da dose 0,5 L planta⁻¹ semana⁻¹ o biofertilizante misto mostrou-se superior ao bovino. A maior quantidade de nutrientes presentes nesse biofertilizante possivelmente evidenciou esse resultado.

Tabela 21 - Teste de comparação de médias do diâmetro transversal do fruto (mm) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--------------------------|--|----------|----------------|----------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Diâmetro Transversal do fruto (mm) | | | |
| Aeróbico Misto | 129,21 a | 137,80 a | 140,43 a | 141,35 a |
| Anaeróbico Bovino | 125,74 a | 131,20 b | 130,20 b | 127,49 b |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| Controle | 121,49 | | Mineral | 120,46 |

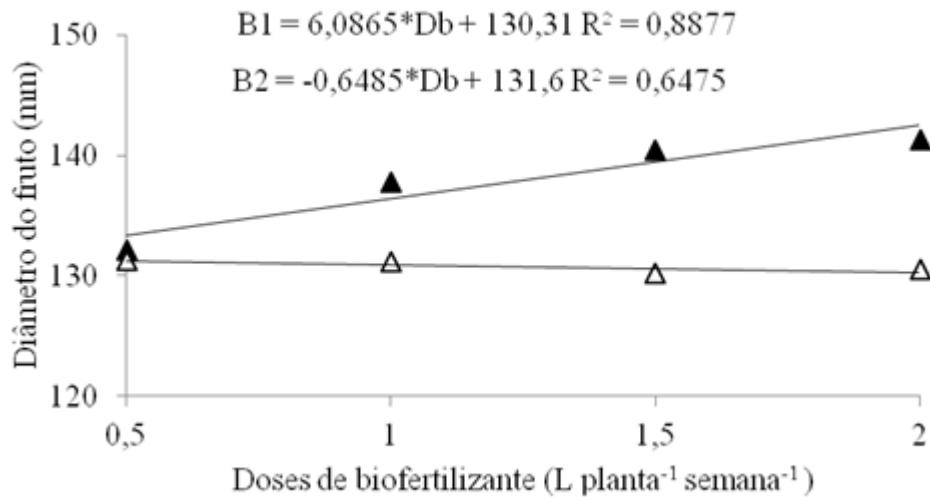
Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio= 6,43; MG= 130,95; CV% =3,73.

As médias de formato de fruto presentes neste trabalho são consideradas ideais para a comercialização de melão rendilhado. Lopes (1982) classifica-os de acordo com seu índice de formato, descrevendo-os como esféricos (IFF = 1), oblongos (IFF = 1,1 a 1,7) e cilíndricos (maior que 1,7), sendo essa característica um fator importante para padronizar os frutos, definir embalagens e o arranjo no interior destas, optando-se por frutos esféricos (GUSMÃO, 2001; PÁDUA, 2001; PURQUERIO; CECÍLIO FILHO, 2005).

As variações do diâmetro dos frutos em função das doses de biofertilizantes aplicadas também foram bem explicadas pelo modelo linear, com R² de 0,88 e 0,64, para os biofertilizantes misto (B1) e bovino (B2), respectivamente. O B1 apresentou melhor desempenho, registrando um diâmetro máximo (141,35 mm) para uma dose de 2,0 L planta⁻¹

semana⁻¹, com tendência crescente. Já o B2 não mostrou uma tendência de aumento do diâmetro com a elevação das doses (Figura 20).

Figura 20 - Diâmetro Transversal do fruto (mm) de melão rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Cardoso (2009) não encontrou diferenças significativas para o diâmetro dos frutos, tanto para o fator híbrido quanto para o fator substrato de casca de coco reutilizado, com médias inferiores ao desse estudo (120,76 mm).

Mesquita *et al.* (2007) constataram valores inferiores ao desse estudo em mamoeiro. Em seu estudos esses pesquisadores observaram que os maiores valores calculados foram 92 e 97 mm obtidos em frutos de plantas submetidas a uma mesma dose dos dois biofertilizantes estudados (simples e enriquecido), 1,4 L planta⁻¹. Marinho *et al.* (2001) em coqueiro, também registraram valores inferiores aos obtidos nesse estudo (84 e 87 mm).

O teste de comparação de médias da produtividade apresentado na Tabela 22 revela que o biofertilizante misto induziu resultados superiores aos obtidos com o uso do biofertilizante bovino nas menores doses, sendo que a maior produtividade média (33,505 Mg ha⁻¹) foi obtida na dose 1,0 L planta⁻¹ semana⁻¹. Esse comportamento polinomial pode ser

explicado, por uma possível toxidez, ou inibição de alguns nutrientes pelo excesso de outros podendo ser evidenciado nas Tabelas 7 e 8.

É importante salientar que a produtividade média obtida por produtores tradicionais é de 30 Mg ha⁻¹ (GUSMÃO, 2001). Já Cardoso (2009) encontrou produtividade de 38,45 e 40,70 Mg ha⁻¹ em dois híbridos de melão rendilhado em função da reutilização de fibra de coco, como fonte orgânica.

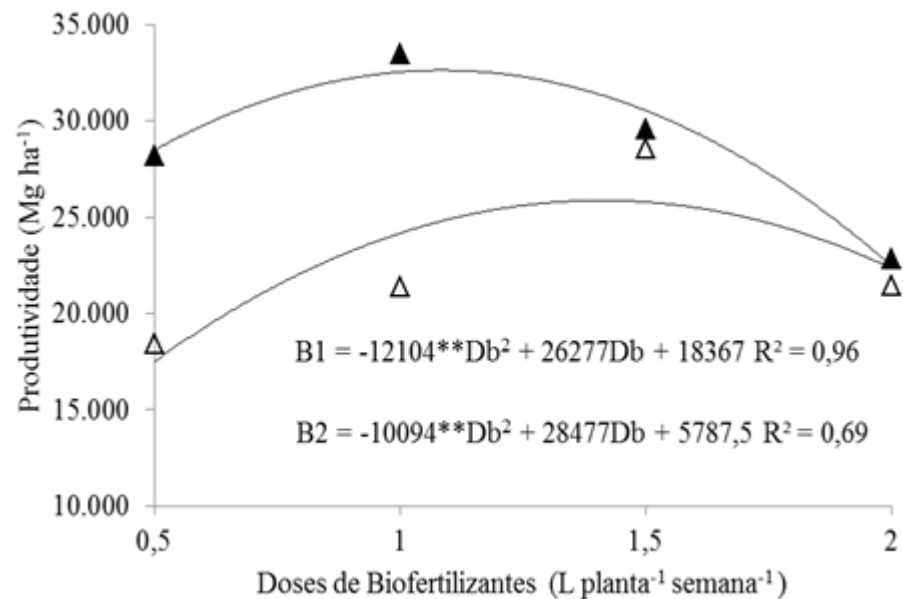
Tabela 22 - Teste de comparação de médias da produtividade (Mg ha⁻¹) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------|--|-------------|----------------|-------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Produtividade (Mg ha⁻¹) | | | |
| Aeróbico | 28.157,39 a | 33.505,50 a | 29.581,25 a | 22.825,00 a |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 18.433,33 b | 21.377,75 b | 28.583,33 a | 21.433,33 a |
| Bovino | | | | |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| | Controle | 18.727,74 | Mineral | 20.395,83 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio =1161,71; MG= 24.302,04; CV% =6,62.

Na Figura 21, constata-se as variações da produtividade em função das doses de biofertilizantes aplicadas, sendo que o modelo polinomial quadrático foi o que melhor explica a relação para os biofertilizantes misto (B1) e bovino (B2). Apresentando o Biofertilizante misto com máxima de 32,622 Mg ha⁻¹ na dose 1,10 L planta⁻¹ semana⁻¹. No entanto o Biofertilizante bovino com máxima de 25, 872 Mg ha⁻¹ na dose 1,41 L planta⁻¹ semana⁻¹.

Figura 21 - Produtividade (Mg ha^{-1}) de melão rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. B1 (\blacktriangle), misto, e B2 (\triangle), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Contrariando esse estudo, Mesquita *et al.* (2007) também observaram uma superioridade do biofertilizante bovino simples que proporcionou uma produtividade média de $53.536 \text{ kg ha}^{-1}$, enquanto o biofertilizante bovino enriquecido com macro, micronutrientes e mistura protéica gerou uma produtividade de $50.090 \text{ kg ha}^{-1}$. Duenhas (2004), estudando a resposta do meloeiro sob aplicação de húmus e esterco bovino, não encontrou diferença entre os tratamentos avaliados. Do mesmo modo, Freire *et al.* (2009), estudando o efeito da aplicação de doses do composto orgânico líquido (30, 60 e $90 \text{ L ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) na cultura do meloeiro, também não encontraram resposta significativa para essa variável.

O comportamento polinomial, expressado pelo meloeiro às diferentes doses, evidenciam que houve uma provável inibição de alguns nutrientes ou toxidez, por parte deles nas maiores dosagens. O biofertilizante misto apresentou-se superior, e também mostrou a maior queda pela sua maior riqueza em nutrientes, que nas maiores dosagens causou incrementos acima da necessidade da cultura ocasionando um possível desequilíbrio nutricional. Segundo Malavolta (2002), o excesso de potássio pode provocar falta de magnésio e de cálcio, cuja absorção é dificultada, com isso havendo redução na produtividade da cultura. Podendo essa ser a causa da queda na produção para os dois biofertilizantes.

Estudos com biofertilizantes e fontes orgânicas evidenciam resultados interessantes quando comparados ao presente estudo, a exemplo de Borges (2012), que trabalhando com biofertilizante bovino simples de fermentação anaeróbica, evidenciou uma produtividade média de $952,22 \text{ g planta}^{-1}$ em híbrido de pimentão, Línea R-F1, na dose $1000 \text{ mL planta}^{-1}$. Já Oliveira *et al.* (2011), avaliando as relações entre os teores de nutrientes em solos com adubação orgânica e inorgânica na produtividade de batatinha, observaram que aumentos na produtividade da batatinha dependem dos teores de nitrogênio total do solo acumulado ao longo dos anos, mas a produção de batata comercial depende da complementação do esterco com fertilizante mineral. No entanto, Cancellier *et al.* (2011) avaliando a influência de diferentes doses de esterco bovino aplicados na linha de semeadura com e sem aplicação de nitrogênio em cobertura, na produtividade do milho, constataram que a aplicação de 50 t ha^{-1} de esterco sem aplicação de cobertura mostrou produtividade equivalente à adubação química, enquanto que com a aplicação de nitrogênio em cobertura a dose de esterco equivalente foi de $45,4 \text{ t ha}^{-1}$.

6.4 Variáveis de Pós-colheita

Com exceção da firmeza e dos sólidos solúveis (SS), as interações entre os fatores tipos e doses de biofertilizantes foram significativas ao nível de significância de 1% e 5% pelo teste F para as demais variáveis de pós-colheita analisadas, Tabela 23.

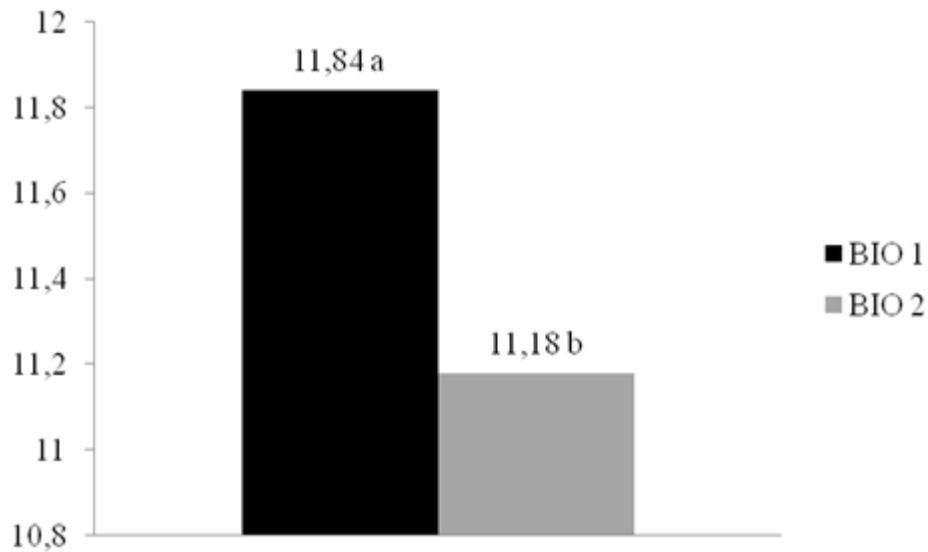
Tabela 23 – Resumo da análise de variância das características de pós-colheita firmeza, espessura da polpa (EP), cavidade da polpa (CP), acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) do melão submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| FV | GL | Firmeza | EP | CP | AT | SS |
|----------------------|----|---------|---------|----------|----------|---------|
| Biofertilizantes | 1 | 7,03* | 22,28ns | 98,50** | 0,015** | 1,702ns |
| Doses | 3 | 0,73ns | 1,78ns | 183,73** | 0,007** | 1,609ns |
| B x D | 3 | 4,04ns | 23,63* | 60,00* | 0,006** | 2,391ns |
| Fatorial x Adicional | 1 | 16,02** | 87,71** | 539,39** | 0,013** | 9,061** |
| Entre adicionais | 1 | 3,13ns | 0,41ns | 53,83ns | 0,000ns | 1,357ns |
| Tratamento | 9 | 4,50* | 25,29** | 139,16** | 18,079** | 2,70** |
| Resíduo | 70 | 1,69 | 8,36 | 17,3 | 0,121 | 0,91 |
| Total | 79 | | | | | |
| Média | | 11,28 | 40,56 | 50,71 | 0,184 | 8,69 |
| CV% | | 11,55 | 7,13 | 8,2 | 12,37 | 8,69 |

FV= fonte de variação; CV= coeficiente de variação; GL= grau de liberdade; *,** e ns = Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.

Os dados obtidos no teste de comparação de médias entre os biofertilizantes para a variável firmeza estão apresentados na Figura 22. O B1 possibilitou média superior (11,84 gf cm²) a obtida com o B2 (11,18 gf cm²). Essa variável é um dos recursos mais utilizados no acompanhamento da qualidade dos frutos, (HOBSON; GRIENSON, 1993), sendo importante para definição de mercado, pois frutos mais firmes são mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização no mercado exportador (GRANGEIRO, 1997). Por conseguinte, a maior firmeza dos frutos produzidos com B1, possivelmente, possibilita aos frutos produzidos com este biofertilizante maior vida útil pós-colheita.

Figura 22 - Firmeza da polpa em frutos de meloeiro rendilhado submetido diferentes tipos de biofertilizantes.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio =0,65; CV% =11,55.

É pertinente ressaltar que o B1 apresenta maiores teores de Ca em sua composição. Sendo um dos mais importantes nutrientes para as cucurbitáceas, estando o mesmo associado com a firmeza da polpa, melhorando a condição para armazenamento. Dinus; Mackey (1974) afirmam que a firmeza da polpa do melão tipo cantaloupe é determinada largamente pelo tipo e pela quantidade de constituintes da parede celular, principalmente, o conteúdo de pectina solúvel e as estruturas das hemiceluloses. Segundo Paiva, et al. (2009) a pectina é polissacarídeo, componente multifuncional na parede celular dos vegetais, participando na manutenção da união intercelular, juntamente com a celulose e hemicelulose. Ainda segundo os autores, que o pectato de cálcio é de suma importância nas ligações com pectina e hemicelulose na parede celular dos frutos, ou seja, diante do exposto, infere-se que maiores teores de cálcio no biofertilizante misto (B1) possa ter sido a causa de maior firmeza nos frutos com este tratamento.

Cardoso (2009), estudando o desempenho de híbridos de melão em função da reutilização de substrato orgânico (fibra de coco), encontrou uma firmeza média de 13,77 e 12,22 para os híbridos Bônus nº 2 e Fantasy, respectivamente. Mesquita *et al.* (2007), avaliando o efeito de dois biofertilizantes bovinos (simples e enriquecido) na cultura do

mamoeiro Havaí cultivar “Baixinho de Santa Amália,” observaram que as maiores firmezas foram referentes às doses de 1,3 e 1,5 L planta⁻¹ semana⁻¹ para os dois tipos de insumos utilizados.

Para o teste de comparação de médias para a espessura da polpa, o B1 apresentou dados maiores em relação ao B2, ao controle e a adubação mineral nas doses 1,0, 1,5 e 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹ (Tabela 24). As médias encontradas nesse trabalho foram superiores às observadas por Cardoso (2009). Esse autor encontrou espessura da polpa entre 33,47 e 34,71 mm para os híbridos Bônus n° 2 e Fantasy, respectivamente. Entretanto, segundo Paiva et al. (2003) são considerados frutos de polpa espessa aqueles com espessura entre 40 e 50 mm, em conformidade com o observado neste trabalho. Ainda segundo os autores, o fruto de melão deve ter polpa espessa e conseqüentemente uma cavidade interna pequena, que proporciona maior resistência ao manuseio e ao transporte, impedindo o deslocamento da placenta, fator que acelera a deterioração do fruto.

Tabela 24 - Teste de comparação de médias da espessura da polpa (mm) do meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------|--|---------|----------------|------------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| | Espessura da polpa (mm) | | | |
| Aeróbico | 41,21 a | 39,19 a | 42,92 a | 41,70 a |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 40,89 a | 41,83 a | 42,57 a | 38,39 b |
| Bovino | | | | |
| | Tratamentos adicionais | | | |
| Controle | 38,31 (mm) | | Mineral | 38,63 (mm) |

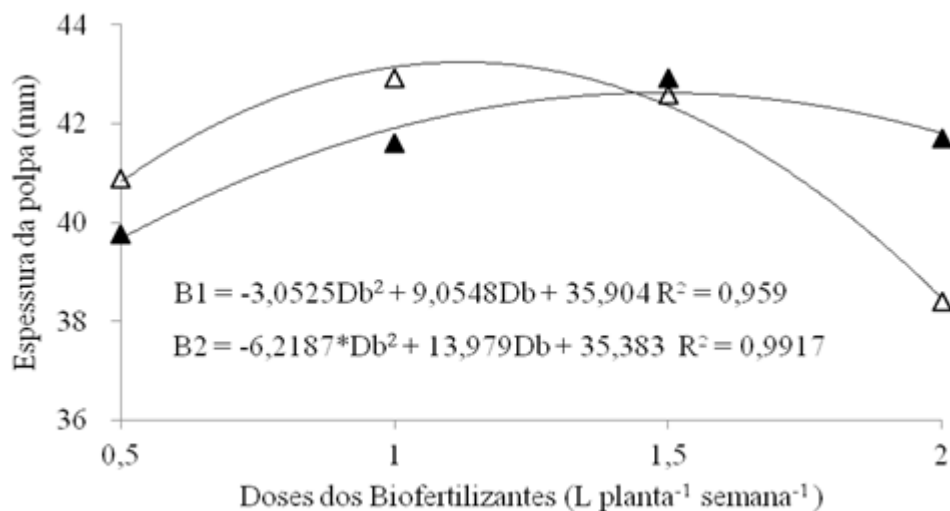
Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio = 3,80; MG= 40,56; CV% =7,13.

Queiroga *et al.* (2008), trabalhando com o melão cultivar ‘Torreon’, do grupo *Cantalupensis*, cultivado em vasos contendo como substrato fibra de coco adubada com macro e micronutrientes, registraram valores inferiores ao desse estudo (36,00 e 27,00 mm). Vargas *et al.* (2008), estudando cinco cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo L.*), Maxim, Bônus 2, Shinju 200, Fantasy e Louis, cultivados em casa de vegetação, cultivado no solo e

em substrato de fibra da casca de coco, também obtiveram uma espessura de polpa menor (37,80 mm).

As diferentes doses de biofertilizantes aplicadas ao solo implicaram em variações quadráticas quanto a variável espessura da polpa para B1 e B2, com R^2 de 0,95 e 0,99, respectivamente (Figura 23).

Figura 23 - Espessura da polpa (mm) de melão rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

A máxima espessura da polpa foi de 44,07 mm na dose 1,12 L planta⁻¹ semana⁻¹ do biofertilizante misto (B2). Esta espessura foi superior a máxima obtida com B1, 42,61 mm na dose 1,48 L planta⁻¹ semana⁻¹.

Provavelmente, as maiores dosagens ocasionaram excessos de nutrientes, podendo ter contribuído para a diminuição da espessura da polpa. Follegati et al.(2004) avaliando a qualidade física do melão, fertirrigado mediante gotejamentos superficial e subsuperficial, com diferentes lâminas de irrigação e dosagens de potássio, em ambiente protegido, observaram que o valor de espessura da polpa diminuiu com os valores 0 e 12 g de K₂O por planta e aumentou com os valores intermediários de 6 e 9 g de K₂O por planta.

Frizzone *et al.* (2005) em trabalho realizado em ambiente protegido com a cultura do melão constataram que as doses elevadas de potássio aplicadas via fertirrigação afetaram a espessura da polpa, registrando um valor máximo de 22,9 mm.

O teste de comparação de médias para a cavidade de polpa (Tabela 25) mostra que o B1 apresentou valores médios maiores que o B2 nas doses 1,5 L planta⁻¹ semana⁻¹ e 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹.

Tabela 25 - Teste de comparação de médias de cavidade da polpa (mm) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes.

| Biofertilizante | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|-------------------------------|--|---------|---------|---------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| Cavidade da polpa (mm) | | | | |
| Aeróbico | 48,44 a | 51,97 a | 56,30 a | 58,10 a |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 49,89 a | 49,42 a | 51,60 b | 50,34 b |
| Bovino | | | | |
| Tratamentos adicionais | | | | |
| Controle | 47,35 | Mineral | | 43,68 |

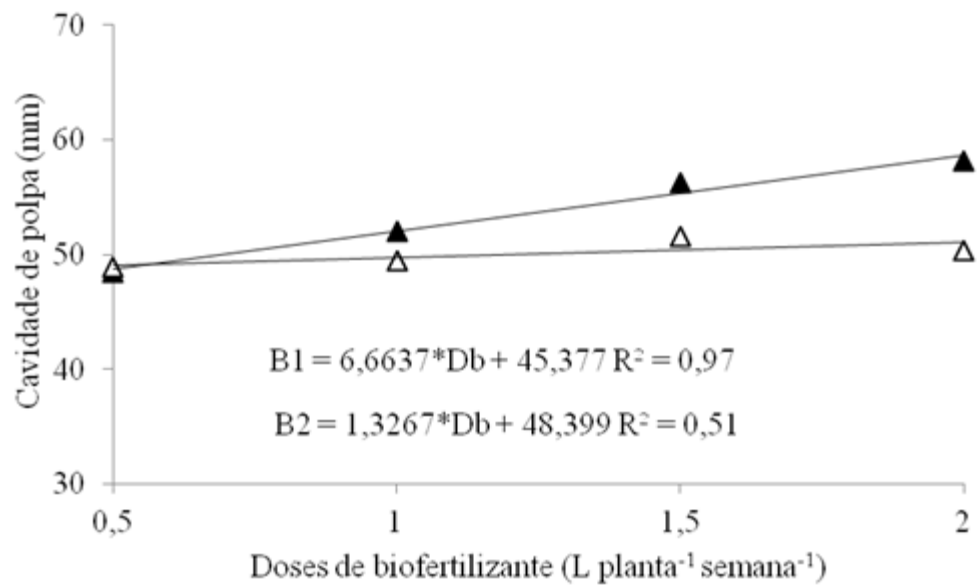
Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS Bio = 5,48; MG= 50,71; CV% =8,20.

Entretanto, cavidades maiores tendem a reduzir a vida útil dos frutos. Para alguns pesquisadores como, por exemplo, Costa e Pinto, (1977); Coelho *et al.* (2003); Rizzo e Braz, (2004) menores valores da cavidade interna estão associados à melhor qualidade dos frutos, podendo ocorrer o desprendimento das sementes e a indesejada fermentação dos frutos. Exalta ainda, Costa e Pinto (1977) que o fruto ideal deve ter polpa espessa e, conseqüentemente, uma cavidade interna pequena, pois frutos deste tipo resistem melhor ao transporte e têm maior durabilidade pós-colheita.

Queiroga *et al.* (2010), avaliando o efeito da adubação mineral com ácido bórico na qualidade de frutos do híbrido de melão 'Florentino' pertencente ao grupo cantaloupensis, observaram valores de cavidade de polpa superior ao desse estudo (58,52 mm).

A cavidade da polpa apresentou tendência linear para diferentes doses de biofertilizante, observando-se que o B1 apresentou dados médios superiores ao B2, com o R² de 0,97 e 0,51; respectivamente (Figura 24).

Figura 24 - Cavidade da polpa de melão rendilhado submetido a diferentes doses de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Os valores médios para acidez titulável revelam que o B2 foi superior ao B1 nas doses 1,5 e 2,0 L planta⁻¹ semana⁻¹, chegando à média de 0,21 % semelhante ao tratamento controle e a adubação mineral (Tabela 26).

Tabela 26 - Teste de comparação de médias de acidez titulável (% de ácido cítrico) em meloeiro rendilhado submetido a tipos e doses de Biofertilizantes.

| BIO | Doses aplicadas (L planta ⁻¹ semana ⁻¹) | | | |
|--|--|--------|----------------|--------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| Acidez titulável (% de ácido cítrico) | | | | |
| Aeróbico | 0,14 a | 0,20 a | 0,18 b | 0,13 b |
| Misto | | | | |
| Anaeróbico | 0,12 a | 0,20 a | 0,21 a | 0,21 a |
| Bovino | | | | |
| Tratamentos adicionais | | | | |
| Controle | 0,21 | | Mineral | 0,20 |

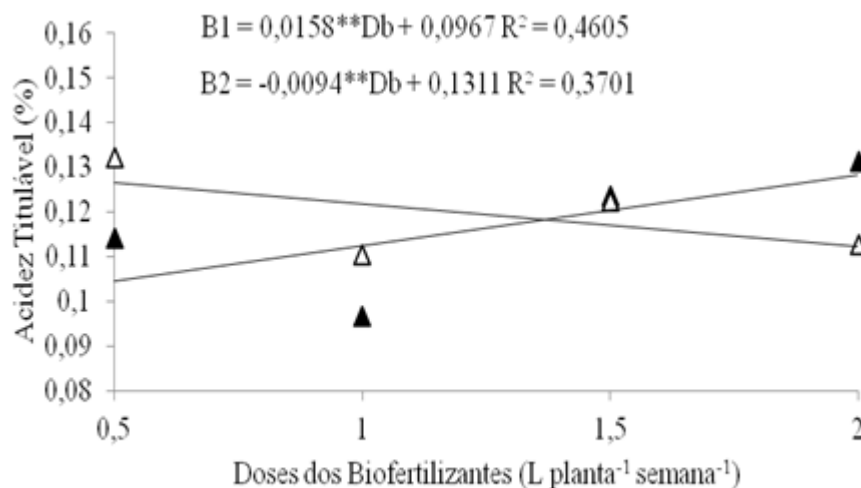
Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. DMS = 0,01; MG= 0,18; CV% =12,37.

Em oposição ao obtido neste trabalho, Pinto *et al.* (2008), em pesquisa realizada no distrito de irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE, aplicando biofertilizante e substâncias húmicas via fertirrigação no cultivo de meloeiro, observaram que não houve efeitos significativos para essa variável.

Mesquita *et al.* (2007) analisando o efeito da aplicação de biofertilizante simples e enriquecido encontraram valores maiores ao desse estudo para essa variável (6%) ao aplicar 2,0 L cova⁻¹ na cultura do mamoeiro durante o primeiro ciclo produtivo.

Na Figura 25, observa-se uma tendência linear para as diferentes doses de biofertilizante, sendo crescente para o B1 e decrescente para B2.

Figura 25 - Acidez titulável de melão rendilhado submetido a tipos e doses de biofertilizantes. B1 (▲), misto, e B2 (△), bovino, Fortaleza, Ceará, 2012.



Fonte: Ana Paula Guimarães Santos (2012).

Sabe-se que para uma boa qualidade de frutos é interessante que os teores de ácidos orgânicos estejam baixos, para que o ratio, relação sólidos solúveis x acidez titulável, alcance valores que indiquem uma boa palatabilidade do fruto. Pesquisas sobre a influência do nitrogênio na acidez de frutos de outros tipos de melão têm produzido resultados contraditórios. Buzetti *et al.* (1993), trabalhando com melão amarelo, obtiveram influência positiva de N e, de modo contrário, Pinto *et al.* (1995), com melão amarelo e Dasgan *et al.* (1999), com melão rendilhado, não observaram efeito do N sobre a AT.

Já MENDLINGER E PASTENAK (1992) obtiveram médias que variaram de 0,05 a 0,35g do ácido cítrico por 100ml de suco. PÁDUA (2001), cultivando o melão Bônus n° 2 em solo e hidroponia, verificou AT de 0,12% e 0,18% respectivamente.

Diante dos dados apresentados neste trabalho, e pelos altos valores de AT e sua tendência ascendente, no Biofertilizante misto, pode-se inferir que elevados teores de potássio possa ter influenciado esse comportamento incluindo a descendência no Biofertilizante 2.

A quantidade de nutrientes como o potássio presentes nessas doses para o referido biofertilizante contribuiu para um aumento na AT dos frutos. Segundo (RAIJ, 1990) o potássio é considerado o nutriente da qualidade, devido aos seus importantes efeitos nos produtos, pois ele afeta atributos como a cor, tamanho, acidez, resistência ao transporte, manuseio, armazenamento, valor nutritivo e qualidades industriais. Prado (2008) afirma que uma das características para uma elevada porcentagem de AT em frutos diz respeito à nutrição fornecida às culturas.

7. CONCLUSÕES

Os biofertilizantes simples e misto podem ser utilizados como fonte de nutrientes no cultivo do melão, cultivar Mirage seguimento Harper atendendo as exigências da cultura.

Aos 75 DAS nas maiores dosagens, o biofertilizante bovino proporciona maiores valores de taxa de fotossíntese, de condutância estomática e de transpiração, em relação ao biofertilizante misto.

A dose do biofertilizante misto ($1,10 \text{ L planta}^{-1} \text{ semana}^{-1}$) maximiza a produtividade do melão, cultivar Mirage seguimento Harper aos 75DAT cultivado em vaso foi estimada em ($32,622 \text{ Mg ha}^{-1}$).

O biofertilizante misto propicia maiores valores de peso médio e diâmetro dos frutos, na maioria das dosagens utilizadas.

A utilização do biofertilizante misto possibilita maiores firmeza, cavidade da polpa e acidez titulável.

A dose de biofertilizante simples $1,12 \text{ L planta semana}^{-1}$ proporcionou a maior espessura de polpa obtida ($44,07 \text{ mm}$).

O melhor biofertilizante foi o misto e a melhor dosagem $1,10 \text{ L planta}^{-1} \text{ semana}^{-1}$.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2011: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, Consultoria e Comércio, 355- 358p. 2011.

ALVES, M. C. *et al.* Ambiente de produção para a cana-de-açúcar cultivada nas propriedades agrícolas da Usina Vale do Paraná S/A Álcool e Açúcar. *In: ALVES, M. C. et al. Estudo Agrotécnico da Usina Vale do Paraná S/A Álcool e Açúcar - Suzanópolis (SP)*. v. III. Ilha Solteira, 107 p. 2009.

ALVES, M.Z; MENEZES, J.B; ITO, S.C. S; NASCIMENTO, S.R. de C; SALES JÚNIOR, R; ROCHA, R.H.C. Caracterização dos problemas pré e pós-colheita do meloeiro produzido em período chuvoso no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.2, p.25-31, 2000.

ALVES, R.E. Melão, pós-colheita. Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). - Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, 43 p.; (Frutas do Brasil; 10). 2000.

ALVES, S. B.; MEDEIROS, M. B. de; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. Trofobiose e Microrganismos na Proteção de Plantas: biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biociência**, n.21, junho/agosto, p.16-21, 2001.

ALVES; G. S., SANTOS D., SILVA; J. A., NASCIMENTO J. A. M., CAVALCANTE L. F., DANTAS T. A. G. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes. **Acta Scientiarum. Agronomy** Maringá, v. 31, n. 4, p. 661-665, 2009.

ANDRADE, R. S.; MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; CARVALHO, J. A. Consumo relativo de água do feijoeiro no plantio direto em função da porcentagem de cobertura morta do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 35 – 38, 2002.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2008. Santa Cruz: Editora Gazeta Santa Cruz. 136. 2008.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F. DA; BARTOLINI, C.G.; FORSTHOFER, E.L.; TRIEDER, M.L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.

AROCHA E. M. M.; MORAIS F. A. DE; NUNES G. H. S.; TOMAZ H. V. DE Q.; SOUSA A. E. D. DE; BEZERRA NETO F. Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal- SP, V. 29, N. 2, P. 296-301, AGOSTO 2007.

ARTÉS, F.; ESCRICHE, A.J.; MARTINEZ, J.A.; MARIN, J.G. Quality factors in four varieties of melons (*Cucumis melo*, L.). *Journal of Food Quality*, Wesport, v.16, n.2, p.91-100, 1993.

ARTÉS, F.; ESCRICHE, A.J.; MARTINEZ, J.A.; MARIN, J.G. Quality factors in four varieties of melons (*Cucumis melo*, L.). **Journal of Food Quality**, Wesport, v.16, n.2, p.91-100, 1993.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúma: EMATER/CNPMA, p.22, 1998.

BEZERRA M. A.; OLIVEIRA R. A. de; LACERDA C. F. de; PRISCO J. T.; GOMES FILHO E.; Fotossíntese de Plantas de Cajueiro-Anão Precoce Submetidas ao Estresse Salino. **Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.** 47:149-152. Fruit/Frutales - October 2003.

BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, p.85-93, 2008.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA. A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujazeiro – amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, p.259-262, 2003.

BORGES, F. R. M. **Cultivo do pimentão sob água tratada por energização e doses de biofertilizantes**. 2012. 97f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2012.

BRAGA, E. S. **Crescimento inicial e aspectos fisiológicos do pinhão manso fertirrigado com biofertilizante bovino**. 2010. 43 f. Monografia (Curso de graduação em agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

BURG, I.C.; MAYER, P.H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7 ed. Francisco Beltrão: GRAFIT, 153 p. 1999.

BUZETTI, S.; HERNANDEZ, M.E.S.A; SUZUKI, M.A. Influência da adubação nitrogenada e potássica na eficiência do uso da água e na qualidade de frutos de melão. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.50, n.2, p.419-426, 1993.

CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; MORAES, T.A.; MENEZES JÚNIOR, J. C.; PRAZERES, S. S. Potássio, biofertilizante bovino e cobertura do solo: efeito no crescimento do maracujazeiro-amarelo. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.1, n.03, p.78-86, 2008.

CANATO, G.H.D.; BARBOSA, J.C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de macro e micronutrientes em melão rendilhado cultivado em casa de vegetação. In: Congresso Brasileiro de olericultura, 1.; Encontro sobre Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares 41., Brasília, 2001. Resumos. Brasília: Finep, p.256. 2001.

CANCELLIER L. L.; AFFÉRI F. S.; ADORIAN G. C.; RODRIGUES H.V.M.; MELO A. V. DE; PIRES L. P. M.; CANCELLIER E. L. Adubação orgânica na linha de semeadura no desenvolvimento e produtividade do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n.2, p. 527 – 540, abr./jun. 2011.

CARDOSO, Atalita Francis. Desempenho de híbridos de melão rendilhado cultivados em substrato da fibra da casca de coco reutilizada. **Dissertação** (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

CARNEIRO FILHO, J. **Produção e qualidade de frutos de melão cantaloupe influenciadas pela poda e pelo tutoramento, em condições de estufa e de campo.** Viçosa, 102p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa. 2001.

CAVALCANTE L. F.; DINIZ A. A.; SANTOS L. C. F. DOS; REBEQUI A. M.; NUNES J. C.; BREHM M. A. DA S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 31, n. 1, p. 19-28, jan./mar. 2010.

CAVALCANTE, L. F.; SILVA, G. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, T. J.; ALVES, J. C. COSTA, A. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 04, n. 04, p. 414-420, 2009.

CAVALCANTE, Lourival Ferreira et al. Estado nutricional de pinheira sob adubação orgânica do solo. **Rev. Ciênc. Agron.**[online]. vol.43, n.3, pp. 579-588. ISSN 1806-6690. 2012.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose.** 2 ed. Porto Alegre: L & PM, p.256, 1987.

COELHO, E. V.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; CARDOSO, A. A. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas v.62.p. 173-178, 2003.

COSTA, C. P. PINTO, C.A.B.P. **Melhoramento de Hortaliças.** Piracicaba, SP: ESALQ, p. 164 -175 . Revisão. 1977.

CRUZ, J. L.; PELACANI, C. R.; COELHO, E. F.; CALDAS, R. C.; ALMEIDA, A. Q. DE; QUEIROZ, J. R. DE. Influência da salinidade sobre o crescimento, absorção e distribuição de sódio, cloro e macronutrientes em plântulas de maracujazeiro-amarelo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p.275-284, 2006.

DAROLT, M. Biofertilizantes: Dia de Campo. Material não publicado, 2004.

DASGAN, H. Y.; KIRDA, C.; BAYTORN, N. Water and nitrogen relationships in fertigated greenhouse grown melon (*Cucumis melo* L.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.492, p.233-236, 1999.

DELEITO; C. S. R; CARMO, G. F. do; ABOUND, A. C. DE S.; FERNANDES, M. do C. de A. **Sucessão microbiana durante o processo de fabricação de biofertilizante Aeróbio.** In. FERTIBIO 2000. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Sociedade Brasileira de Microbiologia, 4p CD-ROM. 2000.

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

- DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; LEAL, M. A. de A.; SCHIMIDT, L. T. Efeito do biofertilizante líquido na produtividade e qualidade da Alfafa (*Medicago sativa* L.), no município de Seropédica-RJ. **Agronomia**, v.37, n.1, p.16-22, 2003.
- DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C. Biomassa do Maracujazeiro-amarelo em função da aplicação de biofertilizante e matéria orgânica no solo. **Rev. de Biol. e Ciênc. da Terra**, n. 1, 2º semestre, Suplemento especial. 2009.
- DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C.; BREHM, M. A. S. Esterco líquido bovino e uréia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro amarelo. **Revista Ciência Agrônômica**. v.42, n.3, p.597-604. 2011.
- DINUS, L.A.; MACKEY, A.C. Chemical and physical attributes of muskmelon related to texture. **Journal of Texture Studies**, v. 5, p. 41-50, 1974.
- DUENHAS, L. H. Cultivo orgânico de melão: aplicação de esterco e de biofertilizantes e substâncias húmicas via fertirrigação. 73p. **Tese** (doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. CNPS. 2 ed. Rio de Janeiro, 212p. 1997.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il.
- Epstein, E.; Bloom, A. J. **Nutrição mineral de plantas**. Londrina. 401 p. 2006.
- ERTHAL, V. J.; FERREIRA, P. A.; PEREIRA, O. G.; MATOS, A. T. de. Características fisiológicas, nutricionais e rendimento de forrageiras fertigadas com água residuária de bovinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n.5, 458-466,2010.
- FACTOR, T. L. Produção de melão rendilhado em ambiente protegido, inverno-primavera, na região de Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 201-202, 2000.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B.; STONE, L. F. **Manejo de nitrogênio em arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA, (Circular técnica, 58). 2003.
- FAO – Food and Agriculture Organization of The United Nations. Disponível em <<http://apps.fao.org/lim500/nphwrap.pl?CBD.CropsAndProducts&Domain=CBD>>. Acesso em: 19/12/20012.
- FAO. Dados agrícolas de FAOSTAT – Nutrición – Codex Alimentarius: Residuos de plaguicidas en los alimentos – Límites Máximos de Residuos. Disponível em: <http://apps.fao.org>. Acesso em: 6 jan. 2003.
- FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faoestat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: Setembro de 2012.
- FAO.FAOSTAT: Agricultural Statistics Database. Disponível em:< <http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 21 mar. 2011.

FARIA, E.C.D.; CARRIJO, O.A. Formas de aplicação de cálcio na cultura do melão rendilhado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p 213-216, abril-junho 2004.

FARIAS A. A. DE; OLIVEIRA F. DA S.; COSTA Z. V. B.; ALVES A. DE S.; MESQUITA E. F. DE; SANTOS J. G. R. Produtividade o sorgo granífero adubado com esterco e biofertilizante bovino. **Engenharia Ambiental** – Espírito Santo do Pinhal, v.8, n.3 p. 127 – 137, jul./set. 2011.

FERNANDES, A.L.T. Fertirrigação na cultura do melão em ambiente protegido, utilizando fertilizantes organominerais e químicos. 2001. 108 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2001.

FERNANDES, Carolina; CORA, José Eduardo; ARAUJO, Jairo Augusto Campos de. Reference evapotranspiration estimation inside greenhouses. **Sci. agric.** (Piracicaba, Braz.). ISSN 0103-9016, v. 60, n. 3, p. 591-594. 2003[online].

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B. V.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, 22 p. (Circular técnica, 14). 2002.

FERREIRA; P. A., GARCIA; G. de O., NEVES; J. C. L., MIRANDA; G. V., SANTOS; D. B. dos. Produção relativa do milho e teores folheares de nitrogênio, fósforo, enxofre e cloro em função da salinidade do solo. **Rev. Ciênc. Agron.**, v.38, n.1, p.7-16, 2007.

FIGUEROA E. A., ESCOSTEGUY P. A. V., WIETHÖLTER S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio à cultura do trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.16, n.7, p.714–720, Campina Grande, PB, UAEEA/UFCG. 2012.

FIGUEROA E. A.; ESCOSTEGUY P. A. V.; WIETHÖLTER S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio à cultura do trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.16, n.7, p.714–720, 2012 Campina Grande, PB, UAEEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br>. 2012.

FOLEGATTI, M. V. ; VÁSQUEZ, M. A. N.; DIAS N. da S.; SOUSA V. F. de. Qualidade física do melão fertirrigado com diferentes dosagens de potássio e lâminas de irrigação, em gotejamentos superficial e subsuperficial. **Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 52-61, janeiro-abril, 2004.

FONTES, P. C. R.; COELHO, E. L.; CARDOSO A. A.; FINGER F. L. Produtividade do melão rendilhado em ambiente protegido e no campo, em função de doses de nitrogênio. **Bios. J.**, Uberlândia, v.20, n.1 p. 15-20, Jan./Apr. 2004.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 230p. 1992.

FREIRE G. M.; MEDEIROS J. F. DE; OLIVEIRA F. DE A. DE; AMÂNCIO M. DAS G.; PONTES N. C.; SOARES I. A. A.; SOUZA A. L. M. DE. Aplicação de composto orgânico

líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p. 49-55, Sept./Oct. 2009.

FREIRE G. M.; MEDEIROS J. F. DE; OLIVEIRA F. DE A. DE; AMÂNCIO M. DAS G.; PONTES N. C.; SOARES I. A. A.; SOUZA A. L. M. DE. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n.5, p. 49 – 55, sep./oct. 2009.

FREIRE J. L. DE O., CAVALCANTE L. F., REBEQUI A. M., DIAS T. J., SOUTO A. G. DE L.. Necessidade hídrica do maracujazeiro amarelo cultivado sob estresse salino, biofertilização e cobertura do solo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 82-91, jan.-mar., 2011.

FREIRE, J. L. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; SOUTO, A. G. L. Necessidade hídrica do maracujazeiro-amarelo cultivado sob estresse salino, biofertilização e cobertura do solo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 82-91, 2011.

FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, S. S.; REZENDE, R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de dióxido de carbono e de potássio via água de irrigação. *Revista Acta Sci. Agron*, v.27, n.4, p. 707-717, 2005.

GALBIATTI, J. A.; GARCIA, A.; SILVA, M. L.; MASTROCOLA, M. A.; CALDEIRA, D. S. A. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. **Científica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 63-74, 1996.

GARCIA G. DE O.; GONÇALVES M. S.; RIBEIRO H. R.; VENTURIN A.Z.; SPADETTO M. DE F. Análise nutricional e produção de milho decorrentes da aplicação de lodo de esgoto doméstico. **Engenharia Ambiental** – Espírito Santo do Pinhal, v.8, n. 2, p. 234 – 242, abr./jun. 2011.

GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Curva de crescimento e qualidade de frutos do melão rendilhado sob cultivo protegido, **Revista Ceres**, n.50 vol.289: p. 303 – 220, 2003.

GONÇALVES, E. R.; FERREIRA, V. M.; SILVA, J. V.; ENDRES, L.; BARBOSA, T. B.; DUARTE, W. G. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila a em variedades de cana-deaçúcar submetidas à deficiência hídrica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 378 – 386, 2010.

GRACIANO E. S. A.; NOGUEIRA R. J. M. C.; LIMA D. R. M., PACHECO C. M.; SANTOS R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR 1 sob condições de salinidade. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.15, n.8, p.794–800, 2011.

GRANGEIRO, L. C. Densidade de plantio em híbridos de melão amarelo. 1997. 48 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1997.

GUSMÃO, S. A. L. Interação genótipo x ambiente em híbridos de melão rendilhado (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.). 2001. 143 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

HOBSON, G.E.; GRIERSON, D. Tomato. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, p.405-442. 1993.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ce&tema=lavouratemporaria2010>><[6/Brasil_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ce&tema=lavouratemporaria2010)> Acesso em: Setembro de 2012.

INOUE; K. R. A., SOUZA; C. de F., MATOS; A. T. de, SANTOS; N. T., FERREIRA; W. P. Ma. Concentração de nutrientes em plantas de milho, adubadas com biofertilizantes, obtidos na digestão anaeróbia da manipueira. 236-243 p. **Engenharia na agricultura**, viçosa - mg, v.19 n.3, maio / junho 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, SP). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. São Paulo, 533 p. 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/default.shtm 2010. (último acesso em 25/07/2010).

JONES JÚNIOR, J.B.; WOLF, B.; MILLS, H.A. **Plant analysis handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide**. Athens: Micro-macro, 213p. 1991.

KOZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. Manejo e utilização de dejetos animais: aspectos agrônômicos e ambientais. Sete Lagoas – MG. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 16p. (**EMBRAPA Circular Técnica 63**). 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2006.550p.

LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E. R. Efeitos do esterco de curral na fertilidade do solo, no estado nutricional e na produção da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 534-539, 2008.

LIMA; R. de L. S. de, SEVERINO; L. S., FERREIRA; G. B., SOFIATTI; V., SAMPAIO L.R., BELTRÃO; N. E. de M. Casca de mamona associada a quatro fontes de matéria orgânica para a produção de mudas de pinhão-manso **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n.2, p. 232-237, mar/abr, 2011.

LOCASCIO, S.J. Cucurbits: Cucumber, Muskmelon and Watermelon In: BENNETT, W.F. (Ed.). **Nutrient deficiencies and toxicities in crop plants**. APS Press: The American Phitopathological Society. St Paul, USA. P.123-130. 1993.

LOPES, J.F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, p.61-65, 1982.

LYRA, G. B.; SOUZA, J. L.; TEODORO, I; MOURA FILHO, G.; ARAÚJO JÚNIOR, R. F. Conteúdo de água no solo em cultivo de milho sem e com cobertura morta na entrelinha na região de Arapiraca-AL. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 2, p. 173 – 183, 2010.

MAIA C. E. et al. Teores foliar de nutrientes em meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 09, (Suplemento) p. 292-295, 2005.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: POTAFOS, 208p. 1989.

MALAVOLTA, E; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel,. 199p. 2002

MARCOLAN A. L. Suprimento e absorção de fósforo em solos submetidos a diferentes sistemas de preparo. **Tese**. Programa de Pós-graduação em ciência do solo Facultad de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande Sul. Porto Alegre, p.107, 2006.

MARINHO, C.S.; OLIVEIRA, M.A.B. DE; MONNERAT, P.H.; VIANNI, R.; MALDONADO, J.F. Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos do mamoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.2, p.345-348, 2001.

MARQUES Luciano Façanha. Desempenho agrônômico da cultura do gergelim submetido à adubação orgânica e mineral no sertão paraibano. **Tese** (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Agronomia – Área de concentração solo e nutrição de plantas Universidade Federal da Paraíba Areia, PB. Março 2012.

MASS, E. V.; MOORE, D. P.; MASON, B. J. Influence of calcium and magnesium on manganese absorption. **Plant Physiology**, Minneapolis, v. 44, p. 796-800, 1969.

MEDEIROS, M. B. Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis*. Piracicaba: ESALQ, 110p. **Tese** (Doutoramento). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2002.

MELO, A. S.; SILVA JÚNIOR, C.D.; Fernandes, P.D.; SOBRAL, L.F.; BRITO, M.E.B.; DANTAS, J.D.M. Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.733-741, 2011.

MELO, W. J. de.; MARQUES, M. O.; MELO, V. P. de; CINTRA, A. A. D. Uso de resíduos em hortaliças e impacto ambiental. **Horticultura Brasileira**, Suplemento 1, v.18, p. 67-81, 2000.

MELO; A. S. de, SILVA JÚNIOR; C. D. da , FERNANDES; P. D. , SOBRAL; L. F., BRITO; M. E. B., DANTAS; J. D. M., Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação *Ciência Rural*, v.39, n.3, mai-jun, 2009.

MENDLINGER, S.; PASTENAK, D. Effect of time, salination of flowering, yield and quality factors in melon, *Cucumis melo* L. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.67, n.4, p.529-534, 1992.

MENEZES, J. B. Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento. 1996. 157f. **Tese** (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras/ MG, 1996.

MESQUITA E. F.; CAVALCANTE L. F.; GONDIM S. C.; CAVALCANTE Í. H. L.; ARAÚJO F. A. R. DE; BECKMANN-CAVALCANTE M. Z. Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.28, n. 4, p. 589 – 596, out./dez. 2007.

MORRIL W. B. B.; ROLIM M. M.; BEZERRA NETO E.; PEDROSA E. M. R.; OLIVEIRA V. S.; ALMEIDA G. L. P. Produção e nutrientes minerais de milho forrageiro e sorgo sudão adubado com soro de leite. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 16, n.2, p. 182 – 188, 2012.

NEGREIROS, M.Z.; COSTA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; LEITÃO, V.B.R.M.M.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J. Rendimento e qualidade do melão sob lâminas de irrigação e cobertura do solo com filmes de polietileno de diferentes cores. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.23, n.3, p.773-779, jul-set 2005.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F. de; GUIMARÃES, F. V. A.; GOMES FILHO, E.; FEITOSA, D. R. C..Trocas gasosas e teores de minerais no feijão-de corda irrigado com água salina em diferentes estádios. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.13, (Suplemento), p.873–881, 2009. Niterói: EMATER-Rio, 16p. 1995.

OLIVEIRA F. F. DE; SALCEDO I. H. E GALVÃO S. R. S. Adubação orgânica e inorgânica da batatinha em solos arenosos: Produtividade, nutrientes na planta e lixiviação. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 15, n. 12, p. 1228 – 1234, 2011.

OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, A. H. D.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, A. N. P. Produção da batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizante. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1722-1728, 2007.

OLIVEIRA; A. E. S., SÁ; J. R. de, MEDEIROS; J. F. de, NOGUEIRA; N. W., SILVA K. J. P. da. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.5, n.3, p. 53 - 58 julho/setembro de 2010.

OREN, R. et al. Sensitivity of mean canopy stomatal conductance to vapor pressure deficit in a flooded *Taxodium distichum* L. forest: hydraulic and nonhydraulic effects. **Oecologia**, n. 126, p. 21-29, 2001.

PÁDUA, J. G. Cultivo protegido de melão rendilhado, em duas épocas de plantio. 2001. 108 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

PAIVA, E. P.; LIMA, M. S.; 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, p.196-211, 2009.

PAIVA, W. O.; LIMA, J. A. A.; PINHEIRO NETO, L. G.; RAMOS, N. F.; VIEIRA, F. C. Melão tupã: produtividade, qualidade do fruto e resistência a viroses. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p-539-544, 2003.

PEDROSA, J.F. **Cultura do melão**. Mossoró: ESAM, 51 p. (Apostila). 1997.

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

PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. Seropédica: Edur, 191p. 2004.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **MB-4: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Canoas: Gráfica La Solle, 273p. 1996.

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

PINTO, J.M.; SOARES, J.M.; COSTA, N.D.; BRITO, L.T.L.; PEREIRA, J.R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.192-195, 1995.

PIRES, J. F.; JUNQUEIRA, A. M. R. Impacto da adubação orgânica na produtividade
PIRES, J.F.; JUNQUEIRA, A.M.R. Impacto da adubação orgânica na produtividade e qualidade das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 195, 2001.

PRADO, R.M. Nutrição de Plantas, São Paulo: Editora Unesp, 407p, 2008.

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos por planta sobre a produção e qualidade dos frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, 2005.

QUEIROGA, F. M. DE; COSTA, S. Â. D. DA; PEREIRA F. H. F.; MARACAJÁ P. B.; SOUSA FILHO A. L. DE. Efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Harper. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.5, (Número Especial) p. 132 - 139 ISSN 1981-8203. Dezembro de 2010.

QUEIROGA, R. C. F. DE; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. **Bragantia** [online]. vol.67, n.4, pp. 911-920. ISSN 0006-8705. 2008.

QUEIRÓZ, F. M.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. Características químicas do solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p-1487 – 1492, 2004.

RAIJ, van B. Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba : Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 45p. 1990.

RIZZO, A. A. N. Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F1. 61 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1999.

RIZZO, A.A.N.; BRAZ, L.T. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 237-240, novembro 2001.

RIZZO, A.A.N.; BRAZ, L.T. Desempenho de linhagens de melão rendilhado em casa de vegetação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.4, p.784-788, out-dez 2004.

Robinson, R. W.; Decker-Walters, D. S. **Cucurbits**. Department of Horticultural Sciences, Cornell University, Geneva, NY 14456, USA. 226 p. ISBN 0-85199-133-5. 1997.

RODRIGUES, A .C.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, T. A. G.; CAMPOS, V. B.; DINIZ, A. A . Caracterização de frutos de maracujazeiro amarelo em solo tratado com biofertilizante supermagro. **Magistra**, v.20, p.264-272, 2008.

SALES JÚNIOR, R; ITO, SCS; ROCHA, JMM; SALVIANO, AM; AMARO FILHO, J; NUNES, GHS. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. **Horticultura Brasileira** 23: 718-721. 2005.

SALUNKE, D.K.; DESAI, B.B. Postharvest biotechnology of vegetables. Flórida, **CRC Press**, v. 2, , 194 p. 1984.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER-RJ, 16p. Agropecuária Fluminense,8. 1992.

SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; BRITO, C. H.; DORNELAS, C. S. M.; NÓBREGA, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 103-106, 2006.

SANTOS, M. K.; SEDIYAMA, M. A. N.; MOREIRA, M. A.; MEGGUER, C. A.; VIDIGAL, S. M. Rendimento, qualidade e absorção de nutrientes pelos frutos de abóbora em função de doses de biofertilizante. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n.1, p.160-167, 2012.

SANTOS. Adriana Ferreira dos; COSTA Cacia Cavalcanti; SILVA Fernanda Vanessa Gomes da; SILVA Raissa Maritein Bezerra e; MEDEIROS Lorena Lucena de. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 134 - 145 dezembro de 2011 (EDICAO ESPECIAL) <http://revista.gvaa.com.br> 2011.

SANTOS; C. M. dos, GONÇALVES; E. R., ENDRES; L., GOMES; T. C. de A., JADOSKI C. J., NASCIMENTO L. A. do, SANTOS; E. D. dos. Atividade fotossintética em alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a diferentes compostagens de resíduos agroindustriais. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia* v3 n3 Set. Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548. Dez. 2010.

SEDIYAMA M. A. N; SANTOS M. R. DOS SANTOS; VIDIGAL S. M.; SALGADO L. T.; PEDROSA M. W.; JACOB L. L. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p. 913 – 920, 2009.

SENAR - Serviço **Nacional de Aprendizagem Rural. Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização** /- Brasília: SENAR, 104 p.: il.; 21 cm (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x; 131) ISBN 978-85-7664-038-7. 2007.

SILVA F. C. da. (editor técnico) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. Ed. Ver. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 627p. II. ISBN 978-85-7383-430-7. 2009.

SILVA MA. Influência de nitrogênio e matéria orgânica na produção de melão (*Cucumis melo* L.). Campina Grande: UFPB. 53p. (Tese mestrado). 2002.

SILVA T. O. DA; MENEZES R. S. C.; ALVES R. N.; PRIMO D. C.; SILVA G. B. M. S. Produtividade de grãos e frações nitrogenadas do milho submetido a manejo de adubos orgânicos na região semiárida. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1735 – 1744, 2011.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Rev. Brás. de Eng. Agríc. e Amb.**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 383–389, Jan. 2011.

SILVA, H.R.; MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, L. A.; RODRIGUES, A. G. ; SOUZA, A. F.; MAENO, P. **Cultivo do meloeiro para o norte de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 22p. (Circular Técnica, 20). 2000.

SILVA; D. J., FARIA; C. M. B. DE, PINTO; J. M., COSTA; N. D., GAVA; C. A. T., DIAS; R. DE C. S., GOMES; T. C. DE A., ARAÚJO J. L. P. DE. Cultivo de melão orgânico: Fosfatos naturais como fontes alternativas de fósforo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 559-566, Junho 2009.

SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERÃO, D. Organizadores. Produção Integrada de melão, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 338 p. 2008

SOCIAS, X. et al. The role of abscisic acid and water relations in drought responses of subterranean clover. **Journal Experimental Botany**, v. 48, p. 1281- 1288, 1997.

SOUSA; G. G. de, LACERDA C. F. de, CAVALCANTE L. F., GUIMARÃES F. V. A., BEZERRA M. E. de J., SILVA, G. L. da. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.14, n.11, p.1143–1151, 2010.

SOUZA, V. R. F.; RODRIGUES, B. H.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; COELHO, E.F.; VIANA, F. M. P.; SILVA, P.H.S. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no meio-norte do Brasil**. Teresina: EMBRAPA Meio Norte, 68 p. (Circular Técnica). 1999.

SOUZA, J. L. de.; PREZOTTI, L. C. Estudos dos solos em função de diversos sistemas de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 248, 1997.

SOUZA, R. P.; MACHADO, E. C.; SILVEIRA, J. A. G.; RIBEIRO, R. V. Fotossíntese e acúmulo de solutos em feijoeiro caupi submetido à salinidade. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.6, p.586-592, jun. 2011.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 719p. 2004.

TANAKA Maurício Tochiyuki, SENGIK Erico, SANTOS Humberto da Silva, HABEL JÚNIOR Celso, SCAPIM Carlos Alberto, SILVÉRIO Lucas, KVITSCHAL Marcus Vinícius e ARQUEZ Isabel Cristina. Efeito da aplicação foliar de biofertilizantes, bioestimulantes e micronutrientes na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) **Acta Scientiarum. Agronomy** Maringá, v. 25, no. 2, p. 315-321, 2003.

TEDESCO, M.J.; BOHNEM, H.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174p. (Boletim Técnico, 5). 1995.

TESSEROLI NETO, E. A. Biofertilizantes: Caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura do alface. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, **Dissertação** (Mestrado). 2006.

TIMM, P. J.; GOMES, J. C. C.; MORSELLI, T. B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ciência & Ambiente**, julho/dezembro, Universidade federal de santa Maria 29º publicação. 2004.

TRATCH, R. **Efeito de Biofertilizantes sobre fungos fitopatogênicos**. Dissertação de Mestrado. 60 p. Área de Concentração: Proteção de Plantas, Faculdade de Ciências Agrônomicas “Campus” Botucatu (UNESP), São Paulo, 1996.

VARGAS, P. F.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H.C.O.; BRAZ, L.T. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n.1, p.137-142. 2008

VILANOVA, C.; SILVA JUNIOR, C. D. da A valiação da trofobio se quanto às respostas ecofisiológicas e bioquímicas de couve e pimentão, sob cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia e Rev. Bras. de Agroecologia**, Porto Alegre, 5(1):127-137 ISSN: 1980-9735. (2010)

VILLELA JUNIOR, L. V. E.; ARAÚJO, J. A. C.; FACTOR, T. L. Comportamento do meloeiro em cultivo sem solo com a utilização de biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, abr.-jun. 2003.

WHITAKER, T.W.; DAVIS, G.N. **Curcubita botany, cultivation and utilization**. London: Leonard Hill, 250p. 1962.

Wolff, W.M.; Floss, E.L. Correlação entre teores de nitrogênio e de clorofila na folha com o rendimento de grãos de aveia branca. **Ciência rural**, v.38, n.6, p.1510-1515, 2008.