



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRICOLA**

MAX VENICIUS TEIXEIRA DA SILVA

**DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE NO
CULTIVO DA MELANCIA SEM SEMENTE NO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

**JUAZEIRO-BA
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

MAX VENICIUS TEIXEIRA DA SILVA

**DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE NO
CULTIVO DA MELANCIA SEM SEMENTE NO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

Trabalho apresentando a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UIVASF, campus Juazeiro-BA, como requisito da obtenção de título de –Mestre em Engenharia Agrícola.

Orientador: Dr. Marlon da Silva Garrido

Co-orientador: Dr. Welson Lima Semões

**JUAZEIRO-BA
2016**

	Silva, Max Venicius Teixeira da.
S586d	Doses e formas de aplicação do biofertilizante no cultivo da melancia sem semente no vale do São Francisco / Max Venicius Teixeira da Silva. – Juazeiro, 2016.
	XVI; 100 f. : 29 cm.
	Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campos Juazeiro, Juazeiro - BA, 2016.
	Orientador: Prof. Dr. Marlon da Silva Garrido
	1. Melância sem semente. 2. Fertilizantes orgânicos. 3. Irrigação agrícola. I. Título. II. Garrido, Marlon da Silva. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 635.615

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Renato Marques

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
MESTRADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Max Venicius Teixeira da Silva

**“DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE NO
CULTIVO DA MELANCIA SEM SEMENTE NO VALE DO SÃO
FRANCISCO.”**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação *Strito Sensu* em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.



Marlon da Silva Garrido, Prof. D.Sc.
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF



Welson Lima Simões, D.Sc.
Embrapa Semiárido



José Aliçandro Bezerra da Silva, Prof. D.Sc.
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF



Fabio Freire de Oliveira, Prof. D.Sc.
IF – SERTÃO

Juazeiro-BA, 25 de Fevereiro de 2016.

DEDICATORIA

A meus pais, família e amigos,
pelo incentivo, companheirismo,
por acreditar em meu potencial,
apoio e momentos de grandes
felicidades em família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que está comigo em todas as situações, e me sustentou em todos os momentos difíceis que passei.

Aos meus pais, José Júlio e Maria de Fatima, pelo grande incentivo, apoio, companheirismo e momentos de alegria.

A minha Avó Francisca (vovó Francisca), que se lembrava de mim em suas orações, saudades minha avó

Aos meus tios e padrinhos, e aos meus primos, que me apoiaram quando precisei.

Ao professor orientador Dr. Marlon da Silva Garrido pela capacidade de trabalho e ensinamentos.

Ao co-orientador Dr. Welson Lima Simões pela sua dedicação na realização deste trabalho, sem o qual não teria ocorrido.

A Dra. Rita de Cassia Souza Dias pela sua grande contribuição e pelos conselhos dados nos momentos que mais precisei.

Aos meus colegas-irmãos de trabalho, Emanuel (Mané), Bruna, Guilherme, Pedro Paulo, Hélio, Sandra, Lucas, Tiago, Miguel, Kellyane, Cintia, Glaucianne, Leane

Ao colega Emanuel, por ter me ajudado muito durante todos os dois experimentos. Você foi fundamental na conclusão deste trabalho.

Aos trabalhadores de campo, Cicero, Almerio, Francisco (Chiquinho), seu Antônio, Eduardo, Gui, Expedito.

Ao chefe da estação experimental, Helio Macedo, que não mediu esforços na realização deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, Glaucianne, Leane, Marcelo, Osvaldo, Pedro Paulo, Cintia, Simone, Fernanda, Marcio, Elton, Gabyane, Dayane, Roberto, Henrique.

A EMBRAPA por disponibilizar toda estrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

A empresa Hazera Seeds of Growth na pessoa de Auristemio que forneceu as sementes de melancia.

Aos professores do colegiado de pós graduação Engenharia Agrícola, pelo grande aprendizado durante esses dois anos.

A secretaria Carol, que tanto me ajudou quando precisei

A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Não temas, porque eu sou contigo;
não te assombres, porque eu sou teu
Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te
sustento com a destra da minha
justiça.
Isaías 41:10

Juazeiro-BA, 18 de Fevereiro de 2016

SILVA, M. V. T. **Doses e formas de aplicação do biofertilizante no cultivo da melancia sem semente no vale do São Francisco.** 2016. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Juazeiro-BA.

RESUMO GERAL

O uso do biofertilizantes ou caldas orgânicas tem sido uma alternativa para produção de muitas culturais, pois este produto tem a capacidade de fornecer todos os nutrientes essenciais as plantas, além de melhorar as características físico-químicas do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses e formas de aplicação do biofertilizante nos parâmetros de produção, pós-colheita, fisiologia e bioquímica da melancia sem semente no vale do São Francisco. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial $(5 \times 2) + 2$, sendo cinco doses: 150; 250; 350; 450 e 600 mL de biofertilizante planta⁻¹ semana⁻¹ e duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% foliar), testemunha 0 mL e adubação convencional com quatro repetições. Utilizou-se a cultivar de melancia sem semente Extasy e como polinizador a melancia com semente cv. Sugar baby. O aumento das doses de biofertilizantes culminou em um aumento da produtividade e número de frutos comerciais e totais por planta. Sob estas condições, o biofertilizante pode substituir os fertilizantes químicos na produção da melancia sem-sementes. Entre os ciclos, as condições edafoclimáticas não interferiram na produção da melancia. O valor do teor de sólidos solúveis, pH, espessura de casca, relação sólidos solúveis e acidez obteve os melhores resultados nas doses intermediárias. As doses crescentes do biofertilizante ocasionou um incremento na variável firmeza. A adubação química não propiciou superioridade estatística em relação a aplicação de biofertilizantes. Entre as formas, não houve diferença, sendo recomendado a aplicação via fertirrigação por motivos de redução de mão-de-obra. As doses intermediárias do biofertilizante proporcionaram os melhores valores de fotossíntese, condutância estomática e transpiração da melancia sem semente. O biofertilizante proporcionou o aumento dos solutos orgânicos, parâmetros estes que contribuem de forma positiva na aumento da qualidade dos frutos.

Palavras chaves: *Citrullus lanatus*, fertilizantes orgânico, fertirrigação

SILVA, M. V. T. **Doses and forms of application of biofertilizers in seedless watermelon cultivation in São Francisco Valley.** 2016. 100f. Dissertacion (Masters in Agricultural Engineering), Iniversidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Juazeiro-BA.

GENERAL ABSTRACT

The use of organic biofertilizers and grout has been an alternative for the production of many cultural, because this product has the ability to provide all the nutrients essencias plants, in addition to improving the physical and chemical characteristics of the soil. The objective of this study was to evaluate the effect of different doses and forms of application of biofertilizers in the production parameters, post-harvest physiology and biochemistry of seedless watermelon in the San Francisco Valley. the experimental randomized block design was used in factorial scheme $(5 \times 2) + 2$ being the doses: 150; 250; 350; 450 and 600 ml of biofertilizer $\text{plant}^{-1} \text{week}^{-1}$ and two application forms (100% drip irrigation and fertigation 75% 25% leaf), witness 0 mL and conventional fertilization with four replications. Utulizou to cultivate Extasy seedless watermelon and watermelon as pollinator with seed cv. Sugar baby. The increase of biofertilizer doses resulted in an increase in productivity and business and the total number of fruits per plant. Under these conditions, the biofertilizer can substitute the chemical fertilizer in production without watermelon seed. Between cycles, the edaphoclimatic conditions did not interfere in watermelon production. The amount of soluble solids, pH, shell thickness, soluble solids and acidity achieved the best results in intermediate doses. Increasing doses of biofertilizante led to an increase in variable firmness. The chemical fertilization did not provide statistical superiority over the application of biofertilizers. Among the forms, there was no difference, and recommended the application by fertigation by hand labor reduction reasons. The intermediate doses of biofertilizers provided the best values of photosynthesis, stomatal conductance and seedless watermelon perspiration. The biofertilizer provided an increase of organic solutes, these parameters contributing positively in increasing the quality of fruit.

Key words: *Citrullus lanatus*, Organic fertilizer, fertirrigation

LISTAS DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1: Produtividade comercial em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 2: Produtividade total em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 3: Peso médio dos frutos comerciais em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 4: Peso médio dos frutos totais em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 5: Número de frutos comerciais por planta em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 6: Número de frutos totais por planta em dois ciclos de cultivo da melancia submetidos a diferentes doses de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 7: Contrastes não ortogonais para produtividade comercial no 1º Ciclo da melancia nos contrastes Adub. Conv. x 100% fert. (A), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol (B), 100% fert. x 75% fert. 25% fol. (C) e no 2º ciclo para Adub. Conv. x 100% fert. (D), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol. (E) e 100% fert. x 75% fert. 25% fol.

Figura 8: Contrastes não ortogonais para produtividade total no 1º Ciclo da melancia nos contrastes Adub. Conv. x 100% fert. (A), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol (B), 100% fert. x 75% fert. 25% fol. (C) e no 2º ciclo para Adub. Conv. x 100% fert. (D), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol. (E) e 100% fert. x 75% fert. 25% fol.

Figura 9: Produtividade comercial (A) e total (B) da melancia durante dois ciclos de cultivo.

ARTIGO 2

Figura 1: Espessura da casca de frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 2: Sólidos solúveis (SS) de frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 3: Firmeza da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 4: pH da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Figura 5: Relação Brix e Acidez (SS/AC) da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).

Figura 7: Contrastes não-ortogonais para sólidos solúveis (SST) 100% fertirrigação x 75% fertirrigação 25% foliar (A), adubação convencional x 100% fertirrigação (B), adubação convencional x 75% fertirrigação e 25% foliar (C) no primeiro ciclo e 100% fertirrigação x 75% fertirrigação 25% foliar (D), adubação convencional x 100% fertirrigação (E), adubação convencional x 75% fertirrigação e 25% foliar (F) no segundo ciclo

Figura 8: Contrastes não-ortogonais para sólidos solúveis totais (A), firmeza (B) e Acidez no primeiro e segundo ciclo.

ARTIGO 3

Figura 1: Fotossíntese em dois ciclos de cultivo da melancia sob aplicação de biofertilizante 100% fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).

Figura 2: Condutância estomática em dois ciclos de cultivo da melancia sob aplicação de biofertilizante 100% fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).

Figura 3: Transpiração em dois ciclos de cultivo da melancia sob aplicação de biofertilizante 100% fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).

Figura 4: Teor de açúcares solúveis totais (A) e redutores (B) na folha da melancia sob aplicação de biofertilizante

Figura 5: Teor de proteína na folha da melancia sob aplicação 100% fertirrigação e 75% fertirrigação 25% foliar.

Figura 6: Fotossíntese (A), Condutância estomática (B) e transpiração (C) na cultura da melancia fertirrigada com biofertilizante 100% fertirrigação e 75% fertirrigação 25% foliar em dois ciclos

LISTAS DE TABELA

ARTIGO 1

Tabela 1: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 e abril a junho de 2015

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com respectivas doses de biofertilizante e forma de aplicação

Tabela 3: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

Tabela 4: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

ARTIGO 2

Tabela 1: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 e abril a junho de 2015

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com respectivas doses de biofertilizante e forma de aplicação

Tabela 3: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

Tabela 4: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

ARTIGO 3

Tabela 1: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 e abril a junho de 2015.

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com respectivas doses semanais por planta de biofertilizante e forma de aplicação.

Tabela 3: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Tabela 4: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

SUMÁRIO

	Páginas
1 INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1. Importância econômica e botânica.....	19
2.2. Melancia sem sementes.....	20
2.3. Biofertilizantes.....	22
2.4. Fertirrigação.....	22
2.5. Aplicação foliar.....	23
Referências Bibliográficas.....	24
3. ARTIGO 1.....	29
Resumo.....	29
Abstract.....	29
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	31
Resultados e Discussões.....	36
Conclusão.....	47
Referências Bibliográficas.....	57
4. ARTIGO 2.....	52
Resumo.....	52
Abstract.....	52
Introdução.....	53
Material e Métodos.....	55
Resultados e Discussões.....	60
Conclusão.....	73
Referências Bibliográficas.....	73
5. ARTIGO 3.....	78
Resumo.....	78
Abstract.....	78
Introdução.....	79

Material e Métodos.....	81
Resultados e Discussões.....	85
Conclusão.....	94
Referências Bibliográficas.....	94
6. CONCLUSÃO.GERAL.....	99

1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma olerícola pertencente à família Cucurbitaceae, originária da África e de grande importância econômica no Brasil e no mundo. É cultivada em praticamente todos os Estados brasileiros, em especial na região Nordeste, a qual apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo da melancia. Nesta região, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará são os estados que mais se destacam na produção da melancia (SANTOS, 2012a).

Atualmente, as cultivares de melancia sem semente tradicionalmente cultivadas no Brasil tem sua origem nos Estados Unidos e Japão, e se adaptaram muito bem as condições de clima quente. As sementes dos híbridos exibem um alto valor de mercado, todavia, apresenta maior precocidade, produtividade e frutos uniformes. Diante deste quadro a melancia sem semente tem despontado no mercado e surgido como excelente alternativa de cultivo para os produtores de melancia.

Na cultura da melancia, a nutrição mineral é um dos fatores mais importantes pois contribui diretamente na produtividade e qualidade dos frutos. A adubação é um ponto preponderante no aumento na qualidade dos frutos de melancia, e uma adubação desequilibrada tem ocasionando danos na produção e danos nas características físico-química do solo (SOUZA, 2012).

O mercado consumidor tem exigido produtos cada vez mais saudáveis, livres de agrotóxicos e fertilizantes. Novas tecnologias estão sendo desenvolvidas com o objetivo de diminuir a utilização de insumos agrícola por meio de práticas de manejo integrado com nutrientes, o que envolve a utilização de insumos naturais que proporcione melhorias para os atributos químicos, físicos e biológicos do solo e que atendam às necessidades nutricionais da cultura explorada. Como insumos naturais são utilizados os biofertilizantes ou os fertilizantes tradicionais de caráter regional, como os esterco bovinos e caprinos, para os quais muitas vezes os produtores não possuem destino adequado (SANTOS, 2012b).

O biofertilizante é produzido a partir da fermentação, em um ambiente aberto ou fechado, com presença ou ausência de ar (aeróbio ou anaeróbico), usando esterco

fresco bovino, caprino, ovino ou de aves. Alguns biofertilizantes estão sendo estudados com o objetivo de chegar a uma formulação e uma elaboração ideal, para que ocorra fornecimento máximo de nutrientes as plantas. Porém, ha necessidade de maiores informações sobre dosagens adequadas.

A fertirrigação tem sido uma ferramentana aplicação de biofertilizante as plantas, pois como o biofertilizante liquido, a sua aplicação é favorecida por este método.

A presente pesquisa teve como objetivo estudar a produção e a qualidade dos frutos de melancia sem sementesob aplicação de biofertilizante via fertirrigação e via aplicação foliar na região do submédio São Francisco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância econômica e Botânica

A melancia tem grande importância sócio-econômica por ser cultivada principalmente por pequenos agricultores. Ela é fácil manejo e menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças, constituindo-se em importante cultura para o Brasil pela demanda intensiva de mão-de-obra rural (ROCHA, 2010). Ela é cultura de ciclo curto, com a colheita iniciando de 75 a 110 DAS (dias após a semeadura).

A melancia é uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social no Brasil, apresentando produtividade média em torno de 20 a 50 Mg ha⁻¹, dependendo das condições edafoclimáticas da região, do padrão tecnológico, adubação e tratos culturais (CARVALHO, 2005). O baixo rendimento dos cultivos brasileiros está associado a plantios pouco tecnificados e à falta de irrigação e de adubações tecnicamente recomendadas em algumas regiões (LEÃO et al., 2008). Em termos de volume de produção, a melancia ocupa o quarto lugar dentre as hortaliças mais importantes no Brasil, ficando atrás de tomate, batata e cebola. No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de

2011, a melancia apresentou uma área plantada em torno de 98.501 ha, que representa cerca de 0,15% de toda produção agrícola cultivada no país, e alcançou uma produção de 2.198.624 Mg (IBGE 2013).

O fruto é uma baga indeiscente que varia quanto ao formato, ao tamanho, cor, espessura da casca, cor da polpa, cor e tamanho de sementes. As variedades de melancia cultivadas possuem frutos de diversos tamanhos, desde 1 kg a mais de 30 kg; formas circular, elíptica e alongada; cores da superfície externa: verde cana, verde-claro, verde-escuro, amarelo, com ou sem listras; e interna: vermelho, rosa, amarelo e branco e inúmeros sabores. A polpa da melancia quanto à textura é classificada em macia ou firme (crocante). As cultivares de polpa macia são muito apreciadas no mercado nacional. Entretanto, para o mercado de exportação, a preferência é por cultivares de polpa firme, muito observado nas cultivares triploides ou sem sementes (DIAS; REZENDE, 2010).

A melancia é um fruto não climatérico que tem de ser colhido maduro, pois a sua qualidade não melhora após a colheita. Os principais indicadores de colheita são: o tamanho e a cor do fruto; a cor da zona em contato com o solo, que muda de branco para amarelo quando o fruto atinge a maturidade comercial; a gavinha mais próxima do fruto murcha (mas nem sempre é bom indicador); a ressonância do fruto ao impacto, que deve ser grave e muda. Um som agudo e metálico indica que o fruto está imaturo. Para uma boa determinação da data de colheita, deve-se efetuar uma amostragem de frutos, cortá-los e examinar a cor da polpa e o sabor ou teor em sólidos solúveis. Para uma boa qualidade, os frutos devem possuir um teor em sólidos solúveis na colheita superior a 10% (ALMEIDA, 2003).

2.2. Melancia sem sementes

No Brasil, a melancia sem sementes (*Citrullus lanatus* (Thumb). Matsum; Nakai) é pouco produzida, embora algumas pequenas áreas comerciais já tenham sido implantadas nas diferentes regiões produtoras. O menor tamanho do fruto, característica que facilita o transporte e acondicionamento, bem como a ausência de

sementes, explorado comercialmente pelas empresas como novidade de mercado, são os principais aspectos que contribuem para a expansão de seu cultivo. Nos Estados Unidos, até 1991, a melancia sem sementes ocupava cerca de 5% do mercado, com estimativa de ter potencial para ocupar de 15% a 50% (MARR & GAST, 1991). Atualmente, estima-se que o mercado da melancia sem sementes naquele país seja de 20%. Um dos empecilhos ao crescimento da área cultivada tem sido a escassez de informações técnicas, sobretudo relativas à nutrição e adubação da cultura, o que pode afetar diretamente a qualidade dos frutos.

Os frutos sem sementes, em melancia são formados a partir de plantas triploides ($3x=2n=33$), híbridas, oriundas do cruzamento de uma planta diploide ($2x=2n=22$) com uma planta tetraploide ($4x=2n=44$) (KIHARA, 1951).

Obtém-se a semente triploide por meio da polinização controlada. O pólen das plantas diplóides deve ser conduzido ao estigma das flores tetraplóides. O cruzamento recíproco, além de apresentar baixo percentual de pegamento, resulta em poucas sementes por fruto (KIHARA, 1951). O aumento do tamanho do fruto em melancia é incrementado pelos hormônios promotores do crescimento produzidos pelas sementes em desenvolvimento. No caso das plantas triplóides, esses hormônios devem ser fornecidos pelo pólen. Entretanto, como elas praticamente não apresentam pólen viável, é preciso que sejam plantadas fileiras de plantas polinizadoras constituídas de plantas diplóides. Os polinizadores devem ocupar uma área equivalente a, pelo menos, um terço da área plantada com triplóides (ANDRUS; SESHADRI; GRIMBAL, 1971).

2.3. Biofertilizantes

A produção de biofertilizantes ou caldas orgânicas 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). Em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microrganismos de metabolismo aeróbico,

anaeróbico e fermentação (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e também metabólitos e quelatos organominerais em soluto aquoso (MEDEIROS; LOPES, 2006). Segundo Santos e Akiba (1996), os metabólitos são compostos de proteínas, enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fitohormonal produzidos e liberados pelos microrganismos.

O biofertilizante líquido tem, no arranjo, quase todos os elementos indispensáveis para a nutrição vegetal, variando somente as concentrações, dependendo inteiramente da alimentação do animal que gerou a matéria-prima a ser fermentada, sendo que, dependendo do período de fermentação, há variações na concentração de nutrientes (Santos, 1992)

Existem vários tipos de biofertilizantes que podem ser utilizados e muitos são formulados, diariamente, nas propriedades de acordo com as opções de materiais existentes e com a criatividade do produtor. No caso do cultivo da melancia, aconselha-se adicionar alguns micronutrientes, principalmente em solos onde tenham sido utilizados fertilizantes orgânicos nos últimos cultivos. Como sugestão geral, deve-se adicionar aos biofertilizantes sulfato de zinco, sulfato de cobre e molibdato de amônio (DIAS et al. 2010).

Os biofertilizantes são aplicados via solo, mas também podem ser aplicados via foliar, pois a absorção pelos tecidos foliares se efetua com muita rapidez, de modo que é muito útil para as culturas de ciclo curto ou no tratamento rápido de deficiências nutricionais das plantas. É importante alertar que esta forma de aplicação é indicada apenas quando se pretende suprir deficiências de microelementos que normalmente são exigidos em pequenas quantidades pelas plantas. Na aplicação via foliar, o biofertilizante também atua como um protetor natural das plantas cultivadas contra doenças e pragas. Neste caso, para melancia, as aplicações poderão ser semanais, utilizando-se uma calda com biofertilizante a 5% (DIAS et al. 2010).

O ideal para o aporte nutricional de macronutrientes – nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) - é que se efetue a aplicação via solo, pois a quantidade de nutrientes adicionada pelo biofertilizante será maior, permitindo a absorção da quantidade necessária para o equilíbrio

nutricional das plantas. As aplicações deverão ter uma frequência semanal, porém em uma maior concentração do produto, de preferência com adição de suplementos permitidos como sulfato de potássio e de zinco ou cobre, de acordo com a análise do solo apresentada. Dentro do sistema de irrigação localizado, destaca-se a prática da fertirrigação, que aproveita a interação entre água e o biofertilizante, aumentando a disponibilidade de nutrientes para as culturas (DIAS et al. 2010),

O uso de biofertilizantes na fertirrigação exige um criterioso cuidado com a filtragem da solução, pois a alta concentração de sólidos suspensos e a formação de biofilme podem provocar entupimentos no sistema de irrigação (GROSS et al., 2007). Para reduzir os problemas de entupimentos deve-se deixar a calda do biofertilizante coada por um período anterior à aplicação que seja suficiente para decantar parte das partículas que persistem após a filtragem; fazer uso de válvulas de final de linha nas linhas laterais e continuar a irrigação após a injeção do biofertilizante por um determinado tempo que seja suficiente para remover o excesso de partícula acumuladas no sistema.

Os biofertilizantes têm mostrado um efeito benéfico na composição mineral do solo e na redução da acidez do solo, isto é, aumentando o pH. A matéria orgânica aplicada no solo forma complexos orgânicos estáveis, interferindo no processo de acidificação, provocada pela lavagem das bases essenciais à planta. Deste modo ela retém os componentes dos adubos e o dos calcários, que ficam à disposição das plantas, ao mesmo tempo em que evita o carregamento e a perda dos nutrientes pelas águas de chuvas e das irrigações excessivas. Aumenta o teor de fósforo disponível do solo como fonte direta deste nutriente. Indiretamente, entretanto, funciona como solubilizador de fontes de fósforo pouco disponíveis para as plantas (OLIVEIRA et al., 1984).

Os efeitos de biofertilizantes aplicados no solo foram estudados por Santos e Mendonça (2000), concluindo que há melhorias nas propriedades físicas a partir da redução da densidade, bem como liberação de ácidos orgânicos (LAGREID; BOCKMAN; KAARSTAD, 1999). Galbiattiet al. (1996) reportaram enriquecimento químico do solo na capacidade de retenção de bases promovido pela aplicação do

biofertilizante. Para os autores, esse aspecto exerce relevância, visto que a obtenção de elevado rendimento com qualidade de frutos está diretamente associada a uma nutrição balanceada da cultura.

2.4 Fertirrigação

O sistema de irrigação localizada tem sido muito usado pelos produtores de melancia no vale do São Francisco devido ser uma técnica bem adaptada ao cultivo da melancia, acaba trazendo varias vantagens, dentre elas, a aplicação da lamina de irrigação próximo o sistema radicular (SANTOS, 2012). Outra grande vantagem é o fornecimento do nutriente junto com a água de irrigação, propiciando a planta condições favoráveis a absorção tanto da água como do nutriente.

A injeção dos fertilizantes no sistema de irrigação pode ser efetuada por diferentes métodos e equipamentos, como o injetor venturi, bombas hidráulicas, sucção de bombas centrífugas, dentre outros (ANDRADE JUNIOR; et. al., 2007). Essa técnica tem sido mal utilizada porque os produtores a fazem de qualquer forma, não verificam compatibilidade de adubo, índices salinos e outros coeficientes técnicos necessários para que a tecnologia seja eficiente.

A aplicação do biofertilizante deve ser precedida de uma filtragem, com o objetivo de impedir que as partículas grosseiras acabem indo junto com a solução aplicada e ocasione entupimento dos emissores.

No Brasil, ha uma grande escassez de trabalhos testando a aplicação de biofertilizante via fertirrigação. Rodrigues (2014) trabalhou frequência e doses de biofertilizantes via fertirrigação na cultura do milho, Mesquita et al. (2007) aplicou no mamoeiro e Pinto et al. (2008) no meloeiro.

2.5 Aplicação foliar

Uma grande inovação na nutrição mineral de plantas atualmente é a aplicação de biofertilizantes foliares, sendo eles compostos de macro e micronutrientes. O

biofertilizante aplicado via folha fornece uma rápida absorção de nutrientes, servindo de complemento da adubação feitas via solo. (MUSKOPF; BIER, 2010).

Já que a parte aérea das plantas tem a habilidade de absorver água e nutrientes, várias pesquisas tem sido realizadas com intuito de contribuir para utilização intensiva da mesma. Áreas agrícolas onde o cultivo agrícola tem sido continuamente, nota-se excesso de nutrientes ocasionado pela grande quantidade de adubo aplicado no solo. Nessas situações, a adubação foliar proporciona melhores resultados. As aplicações foliares com micronutrientes também têm sido suficiente com uma única aplicação (MALAVOLTA, 2006; NUNES, 2012).

Soluções tendo um ou mais nutrientes são bastante usadas na adubação foliar. Esse método apresenta diversas vantagens, como: as doses são muito menores que as usadas nas adubações via solo; a distribuição é uniforme e fácil; as respostas aos nutrientes aplicados são rápidas e, conseqüentemente, as deficiências podem ser corrigidas durante a estação de crescimento. Algumas desvantagens são vistas, no caso: a demanda de nutrientes é geralmente muito alta quando as plantas são pequenas e a superfície foliar é insuficiente para a absorção; a aplicação de uma solução concentrada de sais pode causar queimas nas folhas e ela apresenta pouco efeito residual (CALONEGO et al. 2010).

Diversos biofertilizante tem sido utilizado na aplicação foliar, mais o supermagrotem ganhado destaque, ele é adquirido a partir da fermentação anaeróbica, em sistema fechado, do esterco fresco de gado, de precedência leiteiro por possuir alimentação mais balanceada e rica, aumentando a qualidade do biofertilizante líquido (SANTOS, 1992).

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. P. F. Melancia. Portugal: **Faculdade de Ciências, Universidade do Porto**, p. 1-. Disponível em <http://dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>, 2003

ANDRADE JUNIOR, A. S. de; DIAS, N. da S.; LIRA, R. B. de; FIGUEREDO JUNIOR, L. G. M.; DANIEL, R.. Frequência de aplicação de nitrogênio e de potássio via água de

irrigação por gotejamento na cultura da melancia em Parnaíba, PI. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, n.1 v.3, p.01-07, 2007.

ANDRUS, C. F.; SESHADRI, V. S.; GRIMBAL, P. C. Production of seedless watermelons. Washington: USDA, **Agricultural Research Service**, 12p. (USDA. Technical Bulletin, 1425), 1971.

CALONEGO, J.C; OCANI, K.; OCANI, M.; SANTOS, C.H. Adubação boratada foliar na cultura da soja. **Colloquium Agrariae**, v. 6, n.2, p. 20-26. 2010.

CARVALHO, R. N. Cultivo de melancia para a agricultura familiar. **Embrapa Informação Tecnológica – Brasília**, DF. 2º. ed. rev. 112p. 2005.

DIAS, R. C. S., REZENDE, G. M. Embrapa – sistema de Produção da melancia. Embrapa semiárido. Sistemas de produção. **Versão eletrônica**. Ago/2010. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia.htm>. Acesso em: 22 de set. de 2015

FARIA, C. M. B. **Nutrição mineral e adubação da cultura da melancia**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 132p, 1998.

GALBIATTI, J. A.; GARCIA, A.; SILVA, M. L. D.; 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. **Revista Científica**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.63-74, 1996

GROSS et al. Assessment of extraction methods with fowl manure for the production of liquid organic fertilizers, **Bioresource Technology**, 2007

KIHARA, H. Triploid watermelon. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.58, p.217-230, 1951

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – culturas temporárias e permanentes**. 2013, vol. 37. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010PublicacaoCompleta.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2013.

LAGREID, M.; BOCKMAN, O. C.; KAARSTAD, O. Agriculture, fertilizers and the environment. **Cambridge: CABI**, 1999

LEÃO, D. S. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Bioscience Journal, Uberlândia**, v. 24, n. 4, p. 32-41, 2008

LOWER, R. L.; JOHNSON, K. W. Observations on sterility of induced autotetraploid watermelons. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, n.4, v.91, p.367-369, 1969.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p

MARR, C. W.; GAST, K. L. B. Reactions by Consumers in a Farmers' Market to Prices for Seedless Watermelon and Ratings of Eating Quality. **HortTechnology**, v.1, n.1, p. 105-106, 1991.

MEDEIROS. M. B; LOPES, J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agríc.**, v.7, n.3, nov. 2006

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,. 2007.

MUSSKOPF, C.; BIER, V.A. Efeito da aplicação de fertilizante mineral cálcio e boro via foliar na cultura da soja. **Cultivando o Saber. Cascavel**, v.3, n.4, p.83-91, 2010

NUNES, A.S. **Adubação de culturas**. 72p, 2012.

OLIVEIRA, I. P.; MOREIRA, J. A. A.; SOARES, M. **Uso de biofertilizante na agricultura. Goiânia: Embrapa- Centro nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão**. 1984. p.1-5. (Comunicado técnico, 17).p.1-5, 1984.

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.

ROCHA, M. R. Sistemas de cultivo para a cultura da melancia. 76f. **Dissertação** (mestrado em ciência do solo) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria - RS, 2010.

RODRIGUES, J. S. Frequência e Doses de Biofertilizante na Fertirrigação da Cultura do Milho (*Zea mays* L.) no Vale do São Francisco. 72f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Juazeiro-BA, 2014.

SANTOS, A. P. F. Absorção de nutrientes pela melancia cvs. Olímpia e Leopard fertirrigadas com diferentes doses de nitrogênio e fósforo. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012a.

SANTOS, A. P. G. "**Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão.**" (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, p84. 2012b

SANTOS, A. C.; AKIBA, F. Biofertilizantes líquidos: uso correto na agricultura alternativa. **Seropédica: Imprensa Universitária/UFRRJ**. 1996. 35p.

SANTOS, A. P. G. "**Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão.**" (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, p84. 2012c.

SANTOS, R. H. S.; MENDONÇA, E. S. Agricultura natural, orgânica, biodinâmica e agroecológica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.5-8, 2000. SOUZA, F. F.; DIAS, R. C. S.; QUEIRÓZ, M. A. **Cultivo da melancia em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 2008. 43p.

SOUZA, F. F.; et. al. Melancia sem sementes: desenvolvimento e avaliação de híbridos triploides experimentais de melancia. **Biotecnologia Ciência & desenvolvimento** – Encarte especial. 1999. Ed. 9. Disponível em <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio09/melancia.pdf>>. Acesso em: 29 de jul de 2011.

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 29° publicação. 2004.

PRODUTIVIDADE DA MELANCIA SEM SEMENTE SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NO SUB-MÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO

WATERMELON TRIPLOID PRODUCTIVITY IN BIOFERTILIZER APPLICATION IN SUB EAST VALLEY SAN FRANCISCO RESUMO

Diante do quadro atual da produção agrícola, tem-se verificado um aumento na procura de alimentos mais saudáveis, produzidos com baixas quantidades de insumos, especialmente fertilizantes químicos. O trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros de produção da cultura da melancia sem semente mediante a aplicação do biofertilizante via fertirrigação e foliar em duas épocas de cultivo. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial $(5 \times 2) + 2$, sendo cinco doses (150; 250; 350; 450 e 600 mL) de biofertilizante por planta, por semana e duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% via foliar), testemunha 0 mL e adubação convencional com quatro repetições. As doses crescentes de biofertilizantes ocasionaram o aumento da produtividade e número de frutos comerciais e totais por planta. Nessas condições o biofertilizante pode substituir os fertilizantes químicos na produção da melancia sem-sementes. Entre os ciclos, as condições edafoclimáticas não interferiram na produção da melancia. Não houve diferença entre as formas de aplicação, sendo recomendado a aplicação via fertirrigação devido a redução na mão-de-obra.

Palavras chaves: *Citrullus lanatus*, adubação orgânica, substâncias húmicas

ABSTRACT

In today's context of agricultural production, there has been an increase in demand for healthier foods, produced with low amounts of inputs, especially chemical fertilizers. The study aimed to assess production parameters of seedless watermelon culture by applying the bio-fertilizer by fertigation and foliar in two growing seasons. The experimental randomized block design was used in a factorial scheme $(5 \times 2) + 2$ being the doses: 150; 250; 350; 450 and 600 ml of bio-fertilizer plant a week and two application forms (100% fertigation and 75% 25% foliar fertigation), 0 mL witness and conventional fertilization with four blocks. Increasing doses of biofertilizers led to increased productivity and number of commercial and total fruits per plant. Under these conditions the biofertilizer can replace chemical fertilizers in the production of watermelon without seed. Between cycles, the edaphoclimatic conditions did not interfere in watermelon production. There was no difference between the forms of application being recommended soil application due reduced hand labor.

Key words: *Citrullus lanatus*, organic fertilization, humic substances

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma olerícola pertencente à família Cucurbitaceae, originária da África, e cultivada em praticamente todos os Estados brasileiros, em especial na região Nordeste (Andrade Júnior et al., 2006). Na qual, no ano de 2012 obteve uma produção média em torno de 563,34 mil toneladas (Agroannual, 2015).

A melancia sem semente foi desenvolvida na década de 40 no Japão e a pouco tempo foi lançada no mercado brasileiro, tendo inicialmente pouca aceitação no mercado nacional e sua produção destinada quase que exclusivamente para o mercado externo (Santos 2014). A praticidade no transporte, devido seu tamanho, facilidade de acondicionamento, excelente coloração da polpa e ausência de sementes são algumas das características apreciadas pelos consumidores (Grangeiro & Cecílio Filho, 2006).

Diante do quadro atual da produção agrícola, tem-se verificado um aumento na procura de alimentos mais saudáveis, produzidos com baixas quantidades de insumos, especialmente fertilizantes químicos, os quais acarretam danos a saúde humana além de causar prejuízos ao meio ambiente devido a poluição das águas subterrâneas. (Youssef & Eissa, 2014). Por causa disto, nota-se alterações no cultivo de algumas culturas, com emprego de insumos naturais como os biofertilizantes (Cavalcante et al., 2008; Aseri et al., 2008).

A produção de biofertilizantes ou caldas orgânicas é decorrente do processo de fermentação, ou seja, da atividade dos microrganismos 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). Os biofertilizantes se sobressaem em relação ao insumo químico

* Artigo nas Normas na revista Bragantia

por exibirem alta atividade microbiana que favorece as propriedades físico-químicas (Braga, 2010), parte nutricional e ciclagem de nutrientes no solo (Alves et al. 2009).

Pesquisas têm relatado efeitos positivos no uso dos biofertilizantes sobre a produção, assim como a fertilidade do solo e nutrição de plantas (Araújo, 2006, Sékula, 2011). Costa et al. (2008) e Tosta et al. (2010), relataram que o emprego de insumos orgânicos como fontes de nutrientes para a melancia ainda é pouco estudado.

Em um estudo com milho forrageiro, Kozen & Alvarenga (2005) encontraram aumento na produção com aplicação isolada do biofertilizante. Santos et al. (2014) também verificaram um aumento na produtividade do melão sob acréscimo das doses de biofertilizante.

Os biofertilizantes são aplicados via solo, pela fertirrigação, mas também podem ser via pulverização foliar, pois a absorção pelos tecidos foliares se efetua com muita rapidez, de modo que é muito útil para as culturas de ciclo curto ou no tratamento rápido de deficiências nutricionais das plantas (Silva et al. 2007).

O trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros de produção da cultura da melancia sem semente mediante a aplicação do biofertilizante via ferrigação e foliar em duas épocas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios experimentais foram realizados entre os meses de Setembro e Dezembro de 2014 e Abril e Junho de 2015 no campo experimental da EMBRAPA, localizado no distrito irrigado Bebedouro, no município de Petrolina, com coordenadas geográficas de 9°19'35 de latitude S, e 40°32'53" de longitude O e altitude de 370 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região exibe clima do tipo BSh', seco de estepe muito quente (Reddy

& Amorim Neto, 1993). Os dados climáticos foram fornecidos pela estação meteorológica instalada na fazenda e disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 e abril a junho de 2015

Fatores climáticos								
(1º ciclo)								
Meses	T. Max (°C)	T. Méd (°C)	T. Min (°C)	Precip. (mm)	UR (%)	R _G (MJ)	V. Vento (m s ⁻¹)	ET _o (mm dia ⁻¹)
Outubro	32,5	27,4	22,2	0,3	56,0	21,34	2,8	7,3
Novembro	34	27,7	23,1	65,3	61,0	20,31	2,4	6,5
Dezembro	32,8	26,8	22,4	31,2	62,0	20,30	1,9	5,6
(2º ciclo)								
Abril	31,63	25,54	20,56	92	65,0	15,83	1,5	3,99
Mai	29,33	23,74	19,72	42	68,5	13,07	2,18	3,68
Junho	29,42	23,69	18,79	1	64,7	11,75	2,59	3,89

T. máx. – temperatura máxima, T. méd. – temperatura média, Precip. – precipitação, UR – Umidade relativa, V. vento – velocidade do vento, ET_o – Evapotranspiração de referência, R_G – Radiação Global

Fonte: Estação meteorológica da Embrapa Semiárido

O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, (Embrapa, 2013), apresentando na camada de 0 a 0,2 m de profundidade, 81 % de areia, 13 % de silte e 6 % de argila. As amostras de solo coletadas antes dos experimentos apresentaram as seguintes composições químicas médias para o primeiro ciclo: pH-H₂O 6,7, CE 0,46 dS m⁻¹, matéria orgânica (MO) 10,4 g dm⁻³, P 88,8 mg dm⁻³, K 0,38 cmol_c dm⁻³, Ca 2,54 cmol_c dm⁻³, Mg 0,5 cmol_c dm⁻³, Na 0,03 cmol_c dm⁻³, CTC 4,92 cmol_c dm⁻³, V 81% e pH-H₂O 6,9, CE 0,44 dS m⁻¹, matéria orgânica (MO) 10,3 g dm⁻³, P 89,5 mg dm⁻³, K 0,41 cmol_c dm⁻³, Ca 2,57 cmol_c dm⁻³, Mg 0,4 cmol_c dm⁻³, Na 0,04 cmol_c dm⁻³, CTC 4,90 cmol_c dm⁻³, V 82% no segundo ciclo.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial (5 x 2) + 2, sendo 5 doses (150; 250; 350; 450 e 600 mL de biofertilizante por planta, por semana), 2 formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% foliar), uma testemunha 0 mL e uma adubação convencional, 4 blocos, totalizando 48 parcelas (Tabela 2).

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com respectivas doses semanais por planta de biofertilizante e forma de aplicação

Tratamentos	Descrição
T1	Adubação convencional
T2	0 mL biofertilizante (Test. Controle)
T3	150 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T4	250 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T5	350 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T6	450 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T7	600 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T8	150 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T9	250 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T10	350 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T11	450 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T12	600 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)

No experimento foram utilizadas duas cultivares de melancia, uma triplóide sem semente (cv. Extasy) e outra diploide (cv. Sugar Baby), esta última tendo a finalidade de fornecer pólen para fecundação das flores femininas das plantas triploides. Foi adotado um espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, com seis plantas por parcela de cada cultivar.

Para os dois ciclos, a semeadura foi realizada em bandejas de 200 células, e aos 13 dias após a semeadura (DAS) as mudas foram transplantadas para o campo, isso para os dois ciclos. As parcelas experimentais foram constituídas por uma fileira de 6 metros de comprimento.

O preparo do solo consistiu de uma aração e gradagem, em seguida, foi usado o sulcador para formação dos canteiros destinados ao plantio. Utilizou-se o bagaço de cana-de-açúcar como cobertura morta com o objetivo de reter a umidade do solo e diminuir a incidência de plantas daninhas.

O biofertilizante foi fabricado em caixas d'água de 500 L com tampa para favorecer a anaerobiose. As caixas foram colocadas em baixo da copa de uma árvore para impedir o contato direto com a luz solar. O recipiente ficou fechado durante 30 dias para que os

microrganismos anaeróbicos pudessem fermentar o material e produzir o biofertilizante. No preparo foram utilizados os seguintes ingredientes (Tabela 3). O lithothamnium um produto rico em cálcio e magnésio, com isso é muito utilizado para corrigir o pH da calda. O MB-4 é fonte de cálcio, mangênio e micronutrientes, enquanto que o pó de rocha fosfatado é fonte de fósforo. O melaço e o mel foram utilizados como fonte de energia para o desenvolvimento dos microorganismos presentes no composto.

Tabela 3: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Composição	Caracterização	Unidade	Quantidade
Água	Fonte: rio	Litro	350
Esterco fresco	Vacas em lactação	Litro	40
Algas marinhas	<i>Lithothamnium</i>	Kg	4
Melaço	Desidratado	Kg	6
Mel	Abelhas	Litro	2
Pó de Rocha 1	MB-4	Kg	5
Pó de Rocha 2	Fosfato	Kg	5

Fonte: Rodrigues (2014)

A análise microbiológica foi feita com objetivo de confirmar a qualidade do biofertilizante (Tabela 4). Para a análise, foi coletada amostras do biofertilizante nos dois ciclos. O material foi filtrado, levado logo em seguida para congelador e encaminhado para laboratório para detectar bactérias indesejáveis. De acordo com a Tabela 4, os valores dos microorganismos indesejáveis estão dentro do aceitável.

Tabela 4: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

1º ciclo			
Parâmetro	Método	Resultado	Unidade
Bactérias Heterotróficas	Standard Methods 9215 B	$8,9 \times 10^3$	UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1,7	UFC mL ⁻¹
2º ciclo			
Parâmetro	Método	Resultado	Unidade
Bactérias Heterotróficas	Standard Methods 9215 B	$8,9 \times 10^3$	UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1,7	UFC mL ⁻¹

Análises químicas foram realizadas no laboratório de fertilidade do solo e nutrição de planta da EMBRAPA Semiárido, com o intuito de avaliar o potencial nutricional do biofertilizante (Tabela 5).

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg ⁻¹						mgkg ⁻¹			
1º ciclo	0,22	0,33	3,25	1,42	0,31	0,19	0,16	21,41	3,25	2,95
2º ciclo	0,15	0,65	2,75	1,19	0,27	0,18	0,14	9,61	1,83	1,72

N – nitrogênio, P – fósforo, K – potássio, Ca – cálcio, Mg – magnésio, S – enxofre, Cu – cobre, Fe – ferro, Mn – manganês, Zn - zinco

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETc) conforme o método proposto pela FAO 56 (Allen et al., 2006). Foram utilizados o Kc com os seguintes valores: 0,46; 0,57; 0,70; 0,89; 1,12; 1,22; 1,06; 0,85 e comprimentos médios: 18, 7, 3, 4, 4, 9, 3, 4 e 1 dias, respectivamente (Freitas & Bezerra, 2004). A lâmina bruta total de irrigação aplicada foi de 212,33 mm no primeiro ciclo e 166,97 mm no segundo.

A fertirrigação foi realizada semanalmente e a partir de 15 dias após o transplântio (DAT), prolongando-se até 56 DAT. A injeção do biofertilizante foi realizada através de injetores de fertilizante tipo tanque de derivação, denominado na região de “pulmão”, no qual a solução diluída entra no sistema por diferença de pressão.

A aplicação do biofertilizante via foliar foi feita utilizando pulverizador costal. As pulverizações foram feitas pela manhã no mesmo dia das fertirrigações. Cada dose foi diluída em 4 litros de água com o intuito de diminuir a concentração da calda, reduzindo assim os riscos de queima das folhas.

Na colheita, os frutos de cada parcela foram pesados no campo em balança de precisão e classificados em frutos comerciais e refugo (frutos pequenos, rachados, manchados, mal formados, podres, queimado do sol e atacados por pragas e doenças). Foram avaliadas as seguintes características: produtividade comercial (PC), produtividade total (PT) (PC + refugos) em t ha⁻¹; peso médio total de frutos comerciais (PMFC), peso médio de frutos totais (PMFT), expressos em kg; número de frutos totais por planta comercial (NFPC), número de frutos por planta total (NFPT).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com o teste de regressão para as doses de biofertilizante e contrastes não ortogonais para produtividade comercial e total utilizando o teste de shéffe a 5% de probabilidade utilizando o SISVAR (Ferreira, 2003). Os Contrastes não ortogonais foram analisados pelas seguintes equações.

$$Y1 = 5 * T1 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7$$

$$Y2 = 5 * T1 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y3 = T3 + T4 + T5 + T6 + T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y4 = 1 \text{ CICLO } (T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T8 + T9 + T10 + T11 + T12) + 2 \text{ CICLO } (-T1 - T2 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12).$$

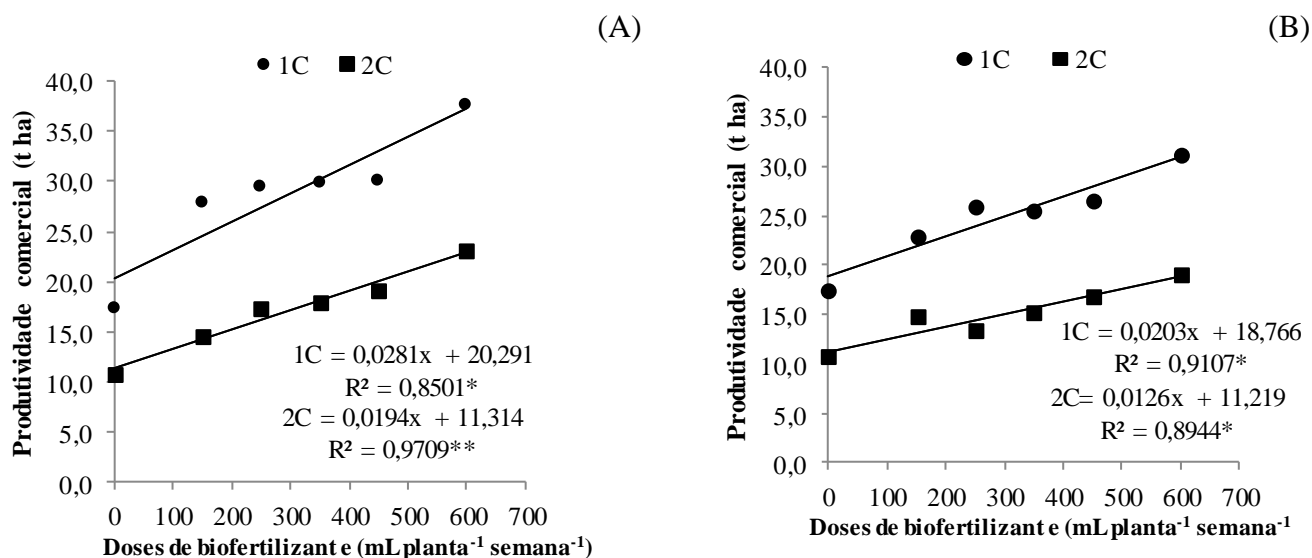
RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a análise de variância, verificou-se efeito significativo a 1% probabilidade pelo teste F para produtividade comercial (PC) no primeiro e segundo ciclo quando biofertilizante foi aplicado 100% via fertirrigação (F1) (Figura 1A), produtividade total (PT) quando a aplicação do biofertilizante foi 75% pela fertirrigação e 25% foliar (F2) no primeiro ciclo (Figura 2B). A mesma significância foi observada para peso médio dos frutos

comerciais (PMFC) no segundo ciclo duas formas de aplicação (Figura 3A e 3B), número de frutos comerciais por planta (NFCP) no primeiro ciclo para ambas as formas de aplicação (Figura 5A e 5B) e número de frutos totais por planta (NFTP) para as duas formas de aplicação no primeiro ciclo (Figura 6A e 6B). Já as variáveis PC e PT apresentaram efeito significativo a 5% de probabilidade para segundo ciclo com o biofertilizante aplicado F2 e F1, respectivamente (Figuras 1A e 1B). O PMFT também apresentou esta mesma significância no primeiro ciclo com ambas as formas de aplicação (Figura 4A e 4B).

Conforme o teste de regressão, o modelo que melhor se ajustou para a PC foi o linear. Diante do modelo ajustado, a PC alcançou os maiores resultados na dose 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹. Notou-se valores de 37,7 e 23,14 t ha⁻¹ de PC no primeiro e segundo ciclo da aplicação F1 (Figura 1A), ao passo que o biofertilizante fornecido F2 atingiram valores de 31,18 (primeiro ciclo) e 19 (segundo ciclo) t ha⁻¹ na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (Figura 1B).

Figura 1: Produtividade comercial da melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

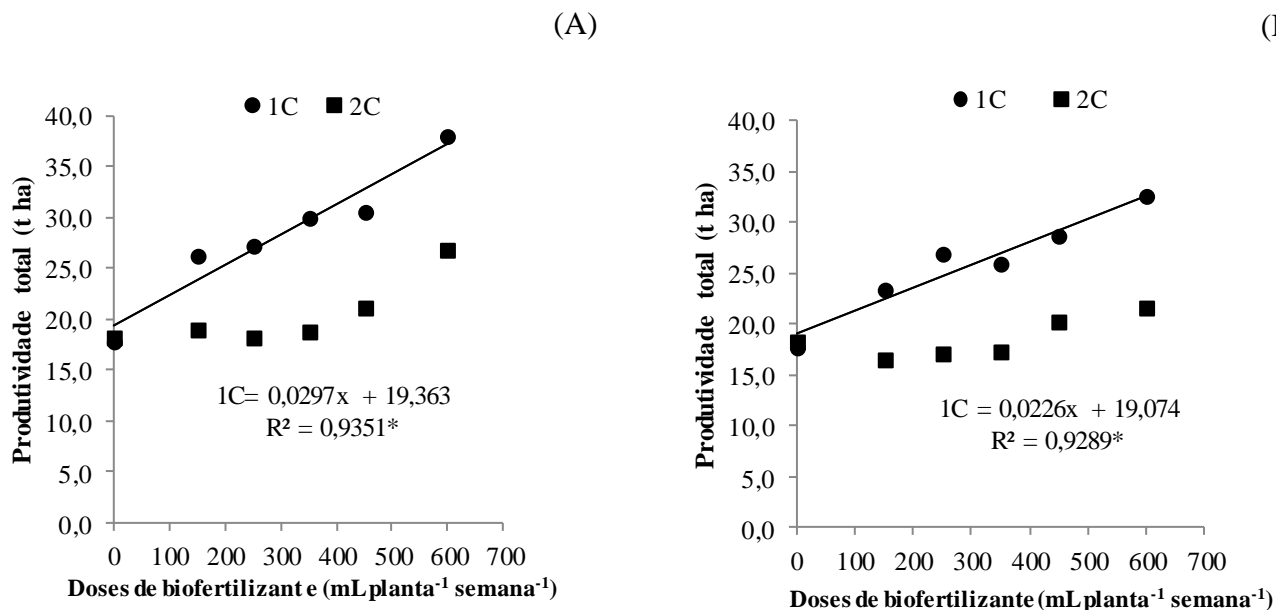


| ** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1º ciclo, 2C – 2º ciclo

Para PT foi verificado uma tendência linear para o primeiro ciclo da cultura em ambos os métodos de aplicação, enquanto que para o segundo ciclo não se achou uma tendência para os resultados. Semelhantemente a PC, PT no primeiro ciclo e segundo com 100% do biofertilizante aplicado via fertirrigação, obteve seus maiores valores (37,9 e 28,5 t ha⁻¹) na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹. Resultado bem abaixo do encontrado por Ramos et al. (2009) trabalhando com a cv. Extasy, os autores encontraram valores médios de 59,9 e 52,2 t ha⁻¹ na produtividade total e comercial. De acordo com as Figuras 1A, 1B e 2A, a melancia não chegou ao máximo de produtividade comercial e total, com isso, nota-se a necessidade de utilizar doses mais altas do tipo de biofertilizante utilizado. Comportamento similar ao deste trabalho foi visto por Oliveira et al. (2014), onde verificaram um aumento da produtividade do melão com o incremento das quantidades de fertilizante orgânico. Santos et al. (2014) trabalhando com doses crescentes de biofertilizante no meloeiro, observaram uma produtividade média de 18 t ha⁻¹, na dose de 500 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

Freire et al. (2009), avaliando a aplicação de doses composto orgânico líquido (30, 60 e 90 L ha⁻¹ dia⁻¹) na cultura do meloeiro, verificaram que não houve uma resposta ao aumento da dose.

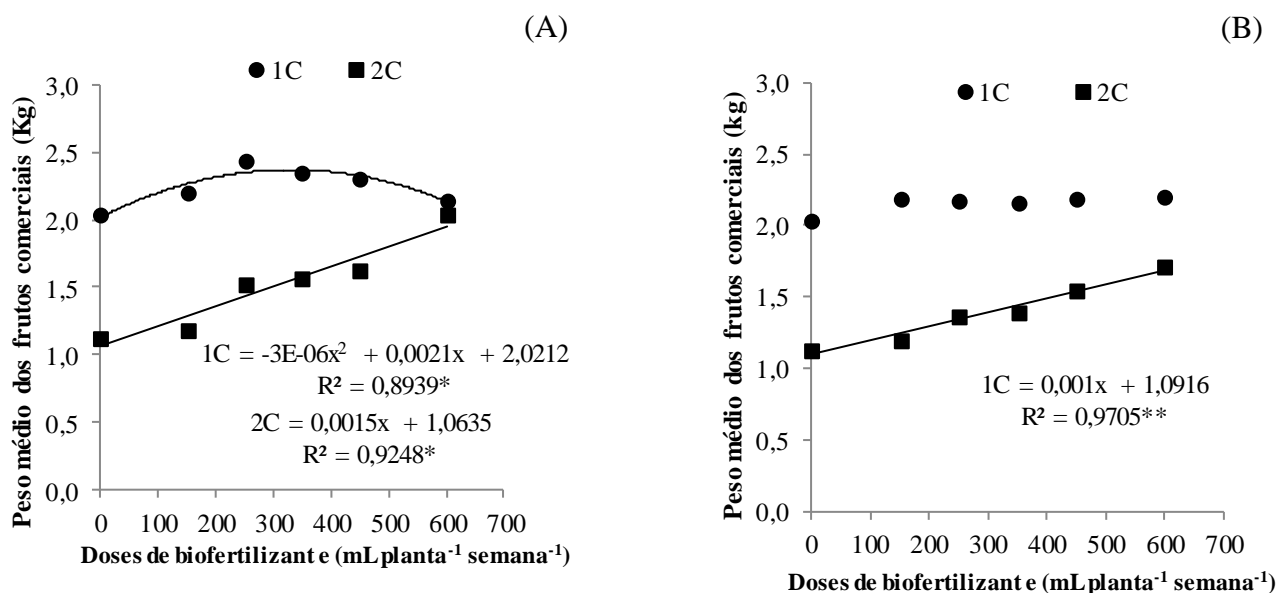
Figura 2: Produtividade total da melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).



** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1º ciclo, 2C – 2º ciclo

Segundo a Figura 3A, o PMFC no primeiro ciclo apresentou uma tendência quadrática, quando o biofertilizante foi aplicado 100% via fertirrigação, enquanto que o segundo ciclo de ambas as formas (F1 e F2) demonstraram um ajuste linear. O maior peso de fruto comercial no primeiro ciclo foi observado na dose de 345,33 e 600 mL (2,39 e 2,14 kg fruto⁻¹) quando o biofertilizante foi aplicado F1 (Figura 3A) e fracionado com F2 (Figura 3B), respectivamente. No segundo ciclo, o valor de 1,71 Kg fruto⁻¹ foi alcançado na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹ na aplicação F2 (Figura 3B).

Figura 3: Peso médio dos frutos comerciais na melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).



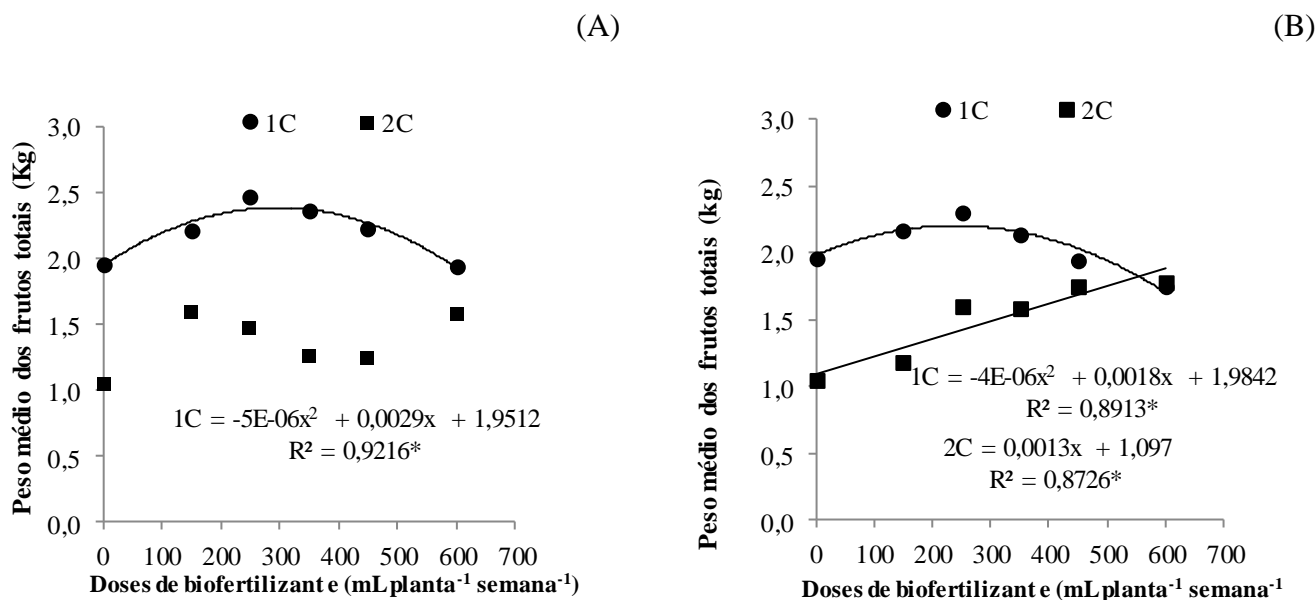
** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1º ciclo, 2C – 2º ciclo

A variável PMFT exibiu modelos matemáticos de polinomial de 2º grau para o primeiro ciclo de ambas as formas de aplicação e linear para o segundo ciclo de 75% fertirrigação e 25% foliar. No primeiro ciclo, os tratamentos com F1 e F2 apresentaram o ponto de máxima na dose de 241,66 e 255 mL planta⁻¹ semana⁻¹, com valores de 2,30 e 2,23 Kg fruto⁻¹, respectivamente. Já no segundo ciclo, a máxima produção F2 foi vista na dose de e 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (1,77 kg fruto⁻¹). Para essa cultivar, Ramos et al. (2009) observaram um peso médio de 2,5 Kg fruto⁻¹.

Resultado similar foi notado por Leão et al. (2008), na qual observaram um modelo quadrático para peso médio da melancia Crimson sweet com o aumento da quantidade de esterco (L cova⁻¹). Santos et al. (2014) também observou que aumento das doses de biofertilizantes causaram redução no peso médio dos frutos de melão.

A elevação do peso médio dos frutos com a elevação da dosagem mostra que a diversidade de nutrientes essenciais presentes no biofertilizante contribuiu para o aumento da produtividade das culturas, semelhante ao observado por Rodrigues et al. (2008).

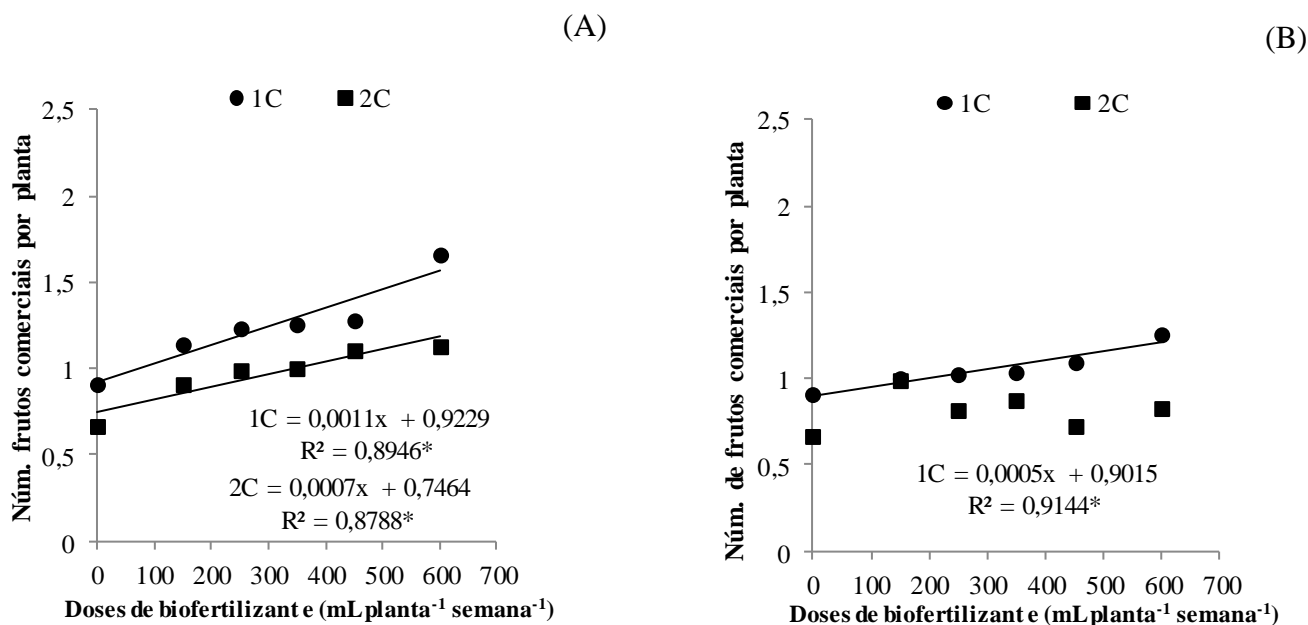
Figura 4: Peso médio dos frutos totais na melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).



** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1º ciclo, 2C – 2º ciclo

Com relação ao NFCP, ajustou-se modelo linear para os ciclos com F1 aplicado via fertirrigação (figura 5A) e primeiro ciclo no F2, enquanto que para segundo não encontrou um modelo matemático que se ajusta (Figura 5B). Semelhantemente a PC e PT, o NFCP atingiu as maiores quantidades de frutos por planta na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹, exceto para o segundo ciclo de F2. Observou-se valores de 1,6 e 1,1, para frutos por planta no primeiro e segundo ciclo do tratamento F1 e 1,3 primeiro ciclo de F2 (600 mL planta⁻¹ semana⁻¹), respectivamente.

Figura 5: Número de frutos comerciais por planta na melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).



** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1º ciclo, 2C – 2º ciclo

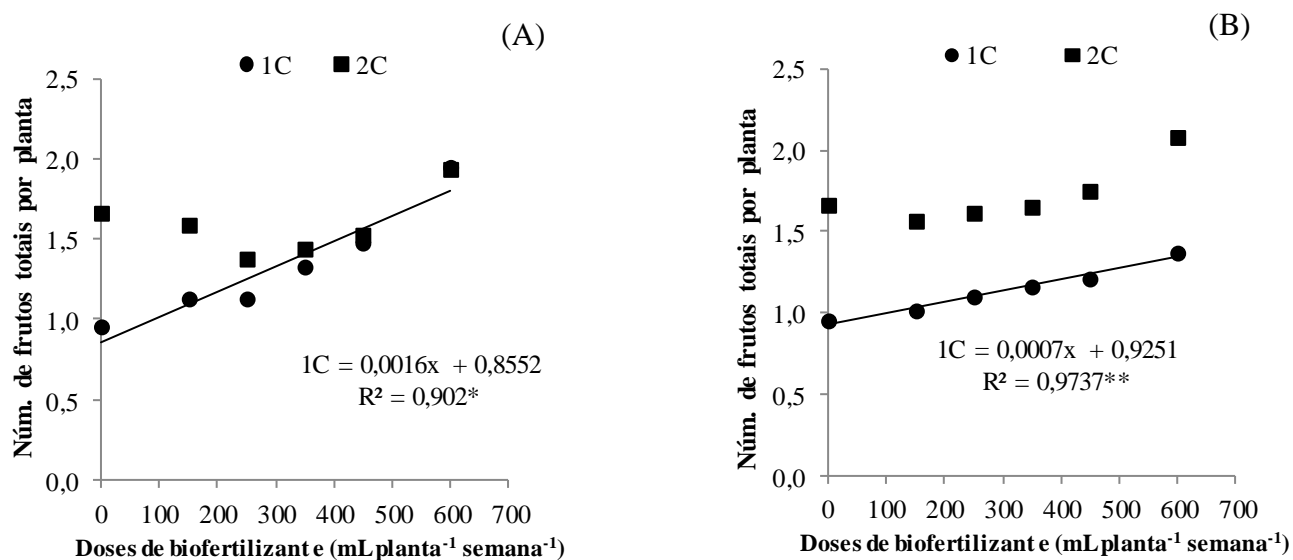
Para NFTP, verificou-se um comportamento linear para o primeiro ciclo nas duas formas de aplicação, sendo que não ajustou-se nenhum modelo matemático para o segundo ciclo. De acordo com a Figura 6A, observaram-se valores de 1,95 e 1,93 frutos por planta, no primeiro e segundo ciclo na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹, respectivamente.

Araújo et al. (2007) notaram que o número de frutos por planta foi significativamente maior nos tratamentos em que o biofertilizante foi aplicado junto com adubos químicos. Mesma tendência foi verificada por Dantas et al. (2006) trabalhando com maracujazeiro, onde os autores verificaram a aplicação conjunta de NPK e biofertilizante ocasionou um aumento significativo no número de frutos por planta.

Para NFCP e NFTP, a elevação da dose causou um aumento da de número de frutos. Como o biofertilizante não apresenta alta concentração de nutrientes, pois o excesso de

nutriente é danoso para essa variável, o aumento de suas doses favoreceu o aumento do número de frutos por planta. Provavelmente, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de biofertilizante fornecidas, junto com os nutrientes existentes no solo, proverá eficientemente as exigências nutricionais da cultura, fato evidenciado pelo número de frutos por planta compatível com a literatura (Cavalcante et al. 2010). Em compensação, o segundo ciclo obteve maiores valores para o número de frutos totais, variável essa composta por frutos comerciais e refugos.

Figura 6: Número de frutos totais por planta na melancia em dois ciclos submetidos a diferentes doses de biofertilizante aplicado 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).



** Significativo a 1% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade, 1C – 1o ciclo, 2C – 2o ciclo.

Teste Sheffé

De acordo com teste Sheffé, verificou-se que não houve diferença para produtividade comercial e total no primeiro e segundo ciclo (Figura 7 e 8). Os contrastes não ortogonais entre adubação convencional e as formas de aplicação do biofertilizante (F1 e F2) não diferiram

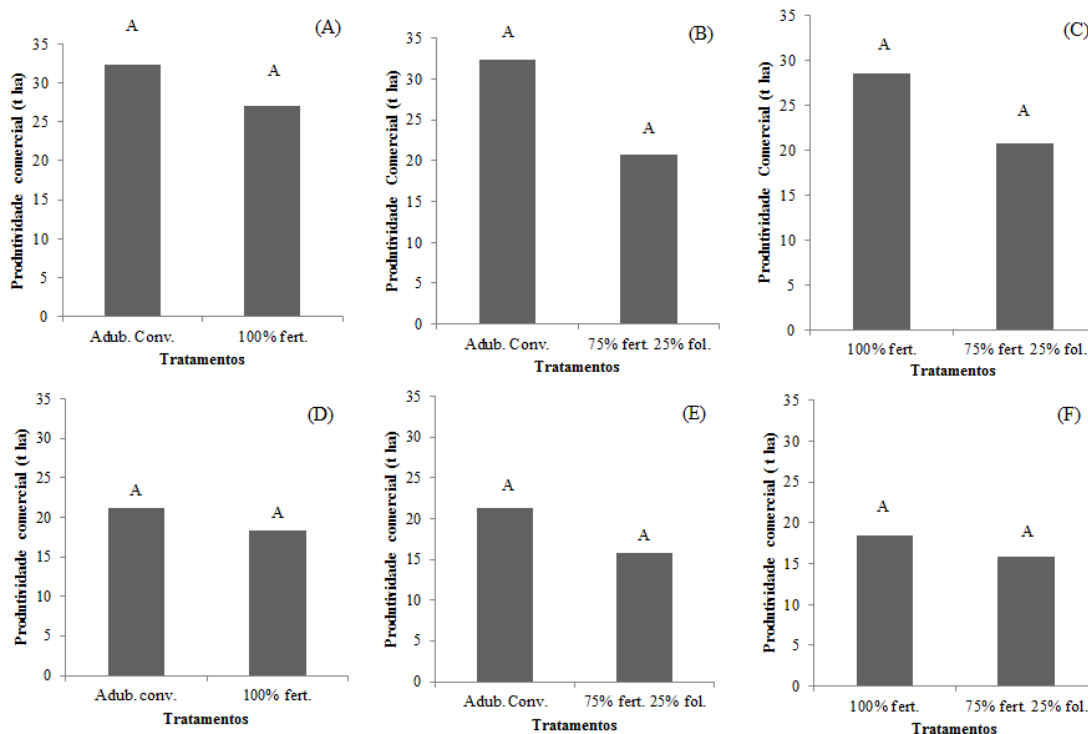
estatisticamente nos dois ciclos (Y1 e Y2). Este resultado mostra a capacidade do biofertilizante em disponibilizar a quantidade necessária de nutrientes responsáveis por essa variável com relação a adubação convencional utilizada.

Santos et al. (2014) trabalhando com doses de biofertilizante e um tratamento com adubo químico no meloeiro, verificaram produtividade de 18 t ha para dose de 500 mL de biofertilizante e 20,3 t ha para adubação convencional. Oliveira et al. (2014), observaram que o tratamento com adubo químico foi superior estatisticamente ao tratamento com biofertilizante na produtividade do meloeiro. Leão et al (2008) notaram uma produtividade na melancia de 23,34 t ha na dose de 465,56 g cova⁻¹ de NPK, correspondente a 48; 360 e 192 kg de N, P₂O₅ e K₂O ha⁻¹, respectivamente. Araújo et al. (2011) avaliando diferentes doses de nitrogênio na melancia, encontraram valores de 40,43 t ha⁻¹ na dose de 144,76 kg ha⁻¹ de N. Já Mousinho et al. (2003) também trabalhando com nitrogênio, alcançaram produtividade comercial máxima de 27,5 t ha⁻¹ com a dose de 221 kg ha⁻¹ de N. com a pimentão, Araújo et al. (2007) observou uma produtividade de 7,31 t ha⁻¹ para tratamento com esterco e biofertilizante, enquanto que a adubação convencional chegou a produzir 5,69 t ha⁻¹.

Também não houve diferença estatística entre as formas de aplicação (Y3), assim, é recomendado aplicar o biofertilizante todo via fertirrigação, devido o alto custo com a aplicação via pulverização.

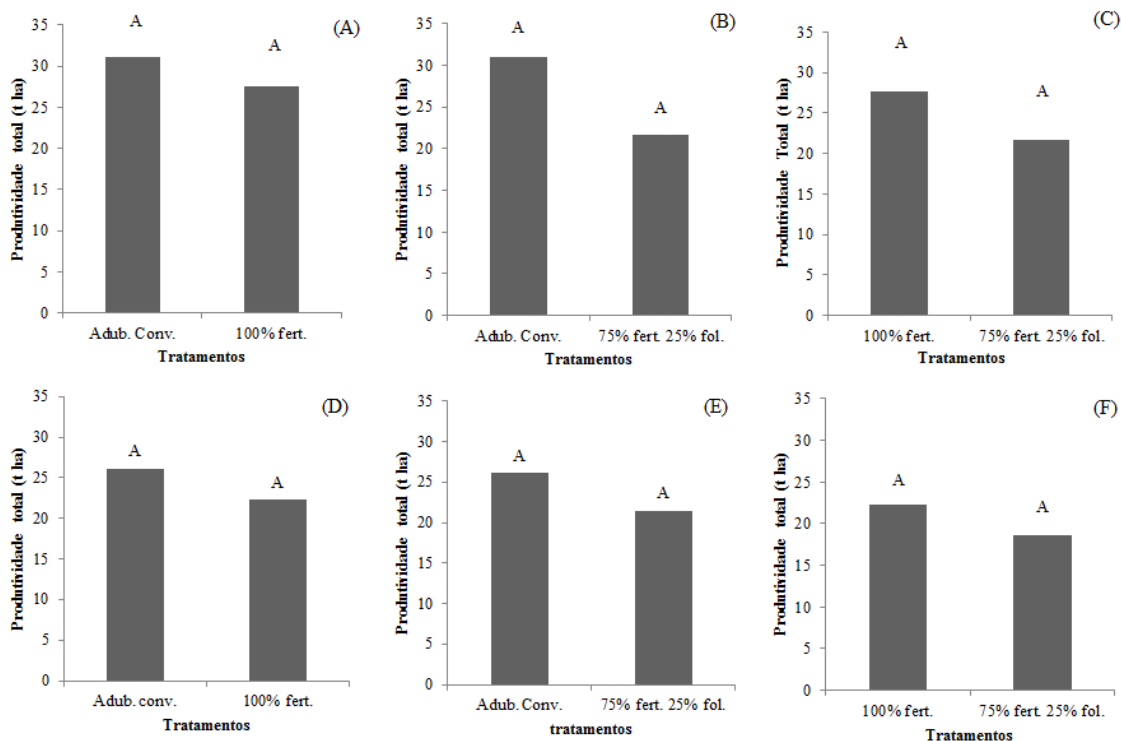
Campos et al. (2009) trabalhando com a melancia Crimson Sweet aplicando quantidades constantes de NPK, esterco e diferindo na doses de Aminon-25 via pulverização, verificaram uma produtividade de 15.700 Kg. ha⁻¹ para a aplicação de 200 mL de Aminon-25 em 100 L de água.

Figura 7: Produtividade comercial no 1º Ciclo da melancia nos contrastes Adub. Conv. x 100% fert. (A), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol (B), 100% fert. x 75% fert. 25% fol. (C) e no 2º ciclo para Adub. Conv. x 100% fert. (D), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol. (E) e 100% fert. x 75% fert. 25% fol.



Adub. Conv. – Adubação convencional, 100% fert – 100% fertirrigação, 75% fert. 25% fol. – 75% fertirrigação e 25% foliar, Test. Controle – testemunha controle

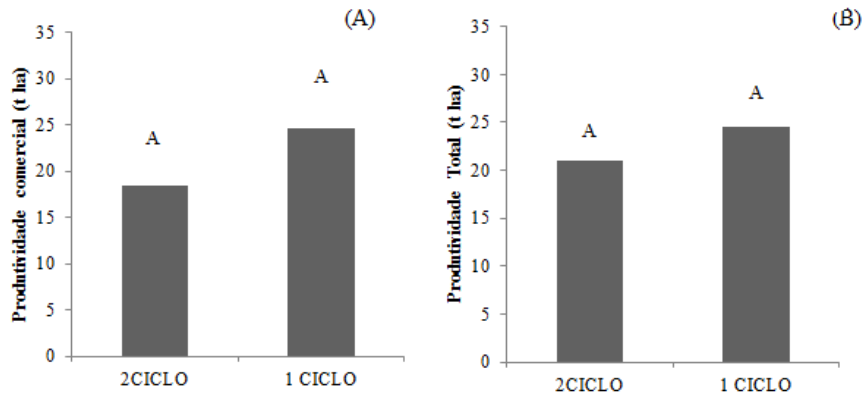
Figura 8: Produtividade total no 1º Ciclo da melancia nos contrastes Adub. Conv. x 100% fert. (A), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol (B), 100% fert. x 75% fert. 25% fol. (C) e no 2º ciclo para Adub. Conv. x 100% fert. (D), Adub. Conv. x 75% fert. 25% fol. (E) e 100% fert. x 75% fert. 25% fol.



Adub. Conv. – Adubação convencional, 100% fert – 100% fertirrigação, 75% fert. 25% fol. – 75% fertirrigação e 25% foliar, Test. Controle – testemunha controle

Entre os ciclos (Y4) também não houve efeito significativo para teste sheffé para a variável produtividade comercial e total (Figura 9A e 9B). Diante desta afirmação, podemos notar que é possível produzir a melancia nas duas épocas sem causar danos na produtividade.

Figura 9: Produtividade comercial (A) e total (B) da melancia durante dois ciclos de cultivo.



1. CONCLUSÃO

- ✓ As doses crescentes de biofertilizantes ocasionou um aumento da produtividade e número de frutos comerciais e totais por planta
- ✓ Nessas condições o biofertilizante pode substituir os fertilizantes químicos na produção da melancia sem-sementes
- ✓ Entre os ciclos, as condições edafoclimaticos não interferiram na produção da melancia.
- ✓ Não houve diferença entre as formas de aplicação, sendo recomendado a aplicação fertirrigação devido redução da mão-de-obra.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, J. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. **Roma: FAO**, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56), 2006.

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 Júnior, A. S.; Dias, N. S.; Junior, L. G. M. F.; Ribeiro, V. Q.; Sampaio, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 836-841, 2006.

Anuário Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta**, 140 p., 2013

Araújo, E. M.; Oliveira, A. P.; Cavalcante, L. F.; Pereira, W. E; Brito, N. M.; Neves, C. M. L.; Silva, E. E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.466-470, 2007.

Araújo, F. F. **Horta orgânica, implantação e manejo**. Presidente Prudente: UNOESTE. 84p, .2006

Araújo, W. F., Barros, M. M., DE M', R. D., Chagas, E. A., & Neves, L. T. B. C. Crescimento e produção de melancia submetida a doses de nitrogênio. **Revista Caatinga**, v.24 n.4, p.80-85, 2011.

Aseri, G.K.; Jain, N.; Panwar, J.; Rao, A.V.; Meghwal, P.R. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (*Punicagranatum L.*) in Indian Thar Desert. **Scientia Horticulturae**, n.117, p.130–135, 2008.

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.

Campos, C. O; Rocha, R. C; Villas Boas, R. L; Fernandes, D. M. Efeito do aminon-25 no rendimento e qualidade de Fruto da melancia (*Citrullus lanatus* schard). Universidade do Estado da Bahia (UNEB). **Anuário de Pesquisa**. Nº 1, Salvador – BA. Novembro, 2009

Cavalcante, L. F.; Diniz A. A.; Santos, L. C. F. DOS; Rebequi A. M.; Nunes J. C.; Brehm M. A. S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. **Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 19-28, jan./mar. 2010.

Cavalcante, L.F.; Cavalcante, Í.H.L.; Santos, G. D. Micronutrients and sodium foliar contents of yellow passion plants as a function of biofertilizers. **Fruits**, v.63, n.1, p.27-36, 2008.

Costa, C. L. L. et al. Utilização de bioestimulante na produção de mudas de melancia. **Revista Verde Agroecologia de Desenvolvimento Sustentavel**, v.3, n.3, p.110-115, 2008.

Embrapa. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306 p, 2013

Ferreira, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67)**. Lavras: DEX/UFLA, 2003.

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. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 5, p. 49-55, 2009.

Grangeiro, L. C.; Cecílio Filho, A. B. Características de produção de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. **Revista de Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 4, p. 450-454, 2006.

Kozen, E. A.; Alvarenga, R. C. Manejo e utilização de dejetos animais: aspectos agronômicos e ambientais. Sete Lagoas – MG. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 16p. (**EMBRAPA Circular Técnica63**). 2005.

Leão, D. S. S. Peixoto, J. R.; Vieira, J. V.; Cecílio Filho, A. B. Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Bioscience Journal**, v.24, n.4, p.32-41, 2008.

Lima, J. G. A.; Viana, T. V. A.; Sousa, G. G.; Wanderley, J. A. C.; Pinheiro Neto, L. G.; Azevedo, B. M. Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.1, p.39- 44, 2012.

Mousinho, F. E. P.; Costa, R. N. T.; Gomes Filho, R. R. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogênio pra as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE. **Revista Irriga**, v. 8, n. 3, p. 264-272, 2003.

Oliveira, W.S.; Stamford, N. P; Silva, E. V. N.; Santos, C. E. R. S.; Freitas A. D. S.; Arnauud, T. M. S.; Sarmiento, B. F. Biofertilizer produced by interactive microbial processes affects melon yield and nutrients availability in a Brazilian semiarid soil. **Australian Journal of crop Science**. 2014.

Patil, N. M. Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in stevia rebaudiana var bertonii. **Recent Research in Science and Technology**, v.2, p.42-44, 2010.

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.

Reedy, S. J.; Amorim Neto, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 280 p,1993.

Santos, A. P. G; Viana, T. V. A; Sousa, G. G; Gomes-do-ó, L. M; Azevedo, B. M; Santos, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes.**Revista Brasileira de Horticultura**. v. 32, n. 4, p. 409-416, 2014.

Santos, J. S. Enxertia em melancia sem sementes: compatibilidade com porta-enxertos, acúmulo de nutrientes e desempenho agrônomico. Tese (**Doutorado em Fitotecnia**) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido- Mossoró-RN, p164. 2014.

Sékura, C. R. Características químicas do solo e produção de grandes culturas com rochagem e biofertilizantes. Dissertação (**Mestrado em Agronomia**) - Universidade Estadual do Centro-Oeste - Guarapuava-PR, 2011.

Silva, A. F., Pinto, J. M., França, C. R. R. S., Fernandes, S. C., GOMES, T. D. A., da SILVA, M. S. L., & ANB, M. (2007). Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. *Embrapa Semi-Árido. Comunicado técnico*, 2007.

Silva-Matos, R. R. S., Cavalcante, Í. H., Junior, G. B. S., Albano, F. G., Cunha, M. S.; Beckmann-Cavalcante, M. Z. Foliar spray of humic substances on seedling production of watermelon cv. crimson sweet. **Journal of Agronomy**, n.11, v.2, p.60-64. 2012.

Timm, P. J.; Gomes, J. C. C.; Morselli, T. B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ciência & Ambiente**, , Universidade federal de santa Maria 29º publicação. 2004.

Tosta, M. S. Leite, G. A.; Góes, G. B. de; Medeiros, P. V. Q. de; Alencar, R. D.; Tosta, P. de A. F. Doses e fontes de matéria orgânica no desenvolvimento inicial de mudas de melancia “mickylee”. **Revista Verde Agroecologia Desenvolvimento Sustentat**, v.5, n.2, p.117–122, 2010.

Youssef M. M. A.; Eissa M. F. M. Biofertilizers and their role in management of plant parasitic nematodes. **A review. E3 J Biotechnol. Pharm Res** 2014, v.5 n.1, p1–6, 2014

QUALIDADE DE FRUTOS DE MELANCIA SEM SEMENTE SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE

QUALITY FRUITS WATERMELON SEED UNDER NO BIOFERTILIZER APPLICATION

RESUMO

Alguns atributos da melancia sem sementes têm contribuído par sua expansão, sendo elas praticidade no transporte, em função do reduzido tamanho, a facilidade de acondicionamento, boa coloração de polpa, ausência de sementes e o maior valor de comercialização. O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos frutos da melancia sem semente sob aplicação de doses de biofertilizante e duas formas de aplicação (fertirrigação e aplicação foliar). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial $(5 \times 2) + 2$, sendo cinco doses (150; 250; 350; 450 e 600 mL) de biofertilizante por planta, por semana e duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% via foliar), testemunha 0 mL e adubação convencional com quatro repetições. O valor do teor de sólidos solúveis, pH, espessura de casca, relação sólidos solúveis e acidez aumentaram até uma faixa de 200 a 400 mL planta⁻¹ semema⁻¹, decrescendo a parte destas. As doses crescentes do biofertilizante ocasionou um incremento na variável firmeza. A adubação química não propiciou superioridade estatística em relação a aplicação de biofertilizantes. Entre as formas de aplicação, não houve diferença, sendo recomendada a aplicação via fertirrigação por motivos de economia de mão-de-obra.

Palavras chaves: *Citrullus lanatus*, pós colheita, adubação orgânica

ABSTRACT

Some attributes of seedless watermelon has contributed to their expansion, they are: convenience in transportation, due to the small size and ease of packaging, good color pulp, seedless and higher marketing value. The study aimed to evaluate the seedless watermelon post-harvest parameters under application of biofertilizer doses and two application forms (fertigation and foliar application). The design was $(5 \times 2) + 2$, with five doses of biofertilizers (150, 250, 350, 450 and 600 ml week⁻¹ plant⁻¹), two application forms (100% fertigation and 75% fertigation and 25 % leaf) and witnessed control (0 mL⁻¹ week plant⁻¹) and a treatment with fertilizer recommendation of producers in the region, with four blocks. The amount of soluble solids, pH, shell thickness, soluble solids and acidity increased until a band of 200 to 400 ml plant⁻¹ sememe⁻¹, decreasing the part dai. Increasing doses of biofertilizante led to an increase in variable firmness. The chemical fertilization did not provide statistical superiority over the application of biofertilizers. Among the forms, there was no difference, and recommended the application by fertigation for cost saving reasons.

Key words: *Citrullus lanatus*, post harvest, organic fertilization

INTRODUÇÃO

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] é muito cultivada em vários lugares do mundo. No Brasil, as áreas utilizam muitos níveis tecnológicos e sua produção supera dois milhões de toneladas, das quais 642 mil são obtidas no nordeste (IBGE, 2014)

A melancia sem sementes foi desenvolvida no Japão no ano de 1947, mas somente nos últimos 10 anos que ela vem sendo cultivada em larga escala no Brasil (SANTOS, 2014). Há diversos grupos, sendo que a melancia sem semente se encaixa no grupo da mini melancia (CEAGESP, 2015). Atualmente, esse tipo de melancia tem sido bem aceito nos principais mercados do mundo e, no Brasil, algumas pequenas áreas comerciais já são implantadas, surgindo como uma excelente alternativa de cultivo para produtores de hortaliças nas diferentes regiões produtoras, inclusive no Nordeste do País.

Os autores Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que sólidos solúveis, pH e acidez titulável (AT) são os índices de qualidade mais utilizados para determinar o ponto de maturação dos frutos. Eles dizem ainda que relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) é um bom índice para se avaliar o sabor dos frutos. Os sólidos solúveis constituem importante critério para avaliação da qualidade da melancia e representam uma medida indireta da concentração de açúcares na polpa do fruto (BARROS, et al. 2012).

Recentemente vem sendo crescente o uso de adubos orgânicos e líquidos na cultivo agrícola, devido os seguintes aspectos: altos custos dos adubos químicos, conservação do meio

* Artigo nas Normas na revista ciência Tecnológica

ambiente, a prática de uma agricultura ecológica, melhoria da qualidade do produto colhido e diminuição na contaminação da água, solo, planta, homem e os demais organismos. (ALVES et al.;2009).

Dentre os adubos orgânicos utilizados, o biofertilizante tem proporcionado uma redução nos custo de produção de espécies agrícolas, principalmente as olerícolas. Além da diminuição do custo, a riqueza nutricional e biológica dos biofertilizantes 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 de qualidade e economicamente viáveis (BRAGA, 2010).

Alguns biofertilizantes têm sido testados com o objetivo de se conseguir chegar a uma dose e formulação ideal. No mamoeiro, Mesquita et al. (2007) estudando dos tipos de biofertilizante (comum e enriquecido) sob a produtividade e qualidade dos frutos concluíram que os frutos apresentaram padrão dentro da exigência do mercado consumidor com fertilização do solo em cobertura com biofertilizante. Santos et al. (2012) constataram que a aplicação de biofertilizante influenciou no aumento do teor de sólidos solúveis na polpa dos frutos de abobora.

A fertirrigação vem sendo usada em quase todo o País em polos agrícolas de produção de frutas e hortaliças. O fornecimento de adubos via água de irrigação abre novas probabilidades para um melhor controle das necessidades nutricionais das culturas. Os biofertilizantes devido sua constituição líquida, tem apresentado bom resultados quando aplicado via fertirrigação, entanto, deve-se ter cuidado na sua aplicação, realizando uma

filtragem para retirar das partículas grosseiros que podem ocasionar entupimentos nos emissores.

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de melancia sem semente sob aplicação de doses de biofertilizante e duas formas de aplicação (fertirrigação e aplicação foliar).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em dois períodos (entre Setembro e Dezembro de 2014 e Abril e Junho de 2015) na fazenda experimental da EMBRAPA, situada no distrito irrigado Bebedouro, no município de Petrolina, com coordenadas geográficas a de 9°19'35 de latitude S, e 40°32'53" de longitude O e altitude de 370 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região exibe clima do tipo BSh', seco de estepe muito quente (REDDY & AMORIM NETO, 1993). Os dados climáticos dos dois ciclos de cultivo foram fornecidos pela estação meteorológica instalada próxima área experimental disponíveis na tabela 1.

Tabela 1: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 e abril a junho de 2015

Fatores climáticos								
(1º ciclo)								
Meses	T. Max (°C)	T. Méd (°C)	T. Min (°C)	Precip. (mm)	UR (%)	R _G (MJ)	V. Vento (m s ⁻¹)	ETo (mm dia ⁻¹)
Outubro	32,5	27,4	22,2	0,3	56,0	21,34	2,8	7,3
Novembro	34	23,7	23,1	65,3	61,0	20,31	2,4	6,5
Dezembro	32,8	26,8	22,4	31,2	62,0	20,30	1,9	5,6
(2º ciclo)								
Abril	31,63	25,54	20,56	92	65,0	15,83	1,5	3,99
Maior	29,33	23,74	19,72	42	68,5	13,07	2,18	3,68
Junho	29,42	23,69	18,79	1	64,7	11,75	2,59	3,89

T. máx. – temperatura máxima, T. méd. – temperatura média, Precip. – precipitação, UR – Umidade relativa, V. vento – velocidade do vento, ETo – Evapotranspiração de referência, R_G – Radiação global
Fonte: Estação meteorológica da Embrapa Semiárido

O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, textura média (EMBRAPA, 2013), apresentando na camada de 0 a 0,2 m de profundidade, 81% de areia, 13% de silte e 6% de argila. As amostras de solo coletadas antes do experimento apresentaram a seguinte composição química para o primeiro ciclo: pH-H₂O 6,7, CE 0,46 dS m⁻¹, matéria orgânica (MO) 10,4 g dm⁻³, P 88,8 mg dm⁻³, K 0,38 cmol_c dm⁻³, Ca 2,54 cmol_c dm⁻³, Mg 0,5 cmol_c dm⁻³, Na 0,03 cmol_c dm⁻³, CTC 4,92 cmol_c dm⁻³, V 81% eo segundo foi pH-H₂O 6,9, CE 0,44 dS m⁻¹, matéria orgânica (MO) 10,3 g dm⁻³, P 89,5 mg dm⁻³, K 0,41 cmol_c dm⁻³, Ca 2,57 cmol_c dm⁻³, Mg 0,4 cmol_c dm⁻³, Na 0,04 cmol_c dm⁻³, CTC 4,90 cmol_c dm⁻³, V 82%.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com esquema fatorial (5 x 2) + 2, sendo cinco doses: 150; 250; 350; 450 e 600 mL de biofertilizante por planta por semana e duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% foliar), uma testemunha 0 mL e uma adubação convencional, com quatro repetições (Tabela 2).

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com respectivas doses de biofertilizante e forma de aplicação

Tratamentos	Descrição
T1	Adubação convencional
T2	0 mL biofertilizante (Test. Controle)
T3	150 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T4	250 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T5	350 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T6	450 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T7	600 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T8	150 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T9	250 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T10	350 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T11	450 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)
T12	600 mL biofertilizante (75% fertirrigação e 25% foliar)

No experimento foram plantadas duas cultivares de melancia, uma sem semente (cv. Extasy) e outra com semente (cv. Sugar Baby), esta ultima tendo a função de polinizar as flores femininas das plantas sem sementes. Foi adotado um espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, com seis plantas por parcela de cada cultivar.

A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células, e aos 11 dias após a semeadura (DAS) as mudas foram transplantadas para o campo, isso para os dois ciclos. As mudas foram levadas para o campo quando ocorreu o surgimento da primeira folha permanente (11 DAS). As parcelas experimentais foram constituídas por uma fileira de 6 metros de comprimento.

No preparo do solo houve uma aração, seguida de uma gradagem com auxílio de uma grade de discos acoplada ao trator; e sulcagem, para formação dos canteiros destinados ao plantio. Na área, utilizado-se como mulching o bagaço de cana-de-açúcar. Esse material tinha como o objetivo: retenção de água no solo e diminuição da incidência de plantas daninhas.

Na tabela 3 esta as análises microbiológicas do biofertilizante com seus respectivos métodos e resultados. Os resultados estão dentro do aceitável para constituição microbiológica.

Tabela 3: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

1º ciclo			
Parâmetro	Método	Resultado	Unidade
Bacterias Heterotoficas	Standard Methods 9215 B	8,9 x 10 ³	UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1.7	UFC mL ⁻¹
2º ciclo			
Bacterias Heterotoficas	Standard Methods 9215 B		UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1.7	UFC mL ⁻¹

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETc) conforme o método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 2006). Após o transplante, foi utilizado o Kc proposto por Freitas & Bezerra (2004). A lâmina bruta total de irrigação aplicada durante o ciclo da cultura foi 212,33 mm e 166,97 mm para os dois ciclos, respectivamente.

O biofertilizante foi produzido em caixas d'água de 500 L com tampa para favorecer a anaerobiose. As caixas foram colocadas em baixo da copa de uma árvore para impedir o contato direto com a luz solar. O recipiente ficou fechado durante um período de 30 dias para que os microrganismos anaeróbicos pudessem fermentar o material e produzir o biofertilizante. No preparo foram utilizados os seguintes ingredientes de acordo o descrito na Tabela 4.

O lithothamnium forneceu cálcio e magnésio, MB-4 é fonte de cálcio, mangensio e micronutrientes, enquanto que o pó de rocha fosfatado é fonte de fósforo. O melão e o mel

foram utilizados como fonte de energia para o desenvolvimento dos microorganismos presentes no composto.

Tabela 4: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Composição	Caracterização	Unidade	Quantidade
Água	Fonte: rio	L	350
Esterco fresco	Vacas em lactação	L	40
Algas marinhas	<i>Lithothamnium</i>	Kg	4
Melaço	Desidratado	Kg	6
Mel	Abelhas	L	2
Pó de Rocha 1	MB-4	kg	5
Pó de Rocha 2	Fosfato	kg	5

L – litro, kg – quilo

Fonte: Rodrigues (2014)

A fertirrigação foi realizada semanalmente e a partir de 15 dias após o transplântio (DAT), prolongando-se até 53 DAT. A injeção do biofertilizante foi realizada através de injetores de fertilizante tipo tanque de derivação, denominado na região de “pulmão”, no qual a solução diluída entra no sistema por diferença de pressão.

Ta tabela 5 está contida as análises dos macro e micronutrientes do biofertilizante durante os dois ciclos de cultivo da melancia.

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg ⁻¹					mgkg ⁻¹				
1º ciclo	0,22	0,33	3,25	1,42	0,31	0,19	0,16	21,41	3,25	2,95
2º ciclo	0,15	0,65	2,75	1,19	0,27	0,18	0,14	9,61	1,83	1,72

N – nitrogênio, P – fósforo, K – potássio, Ca – cálcio, Mg – magnésio, S – enxofre, Cu – cobre, Fe – ferro, Mn – manganês, Zn - zinco

A aplicação do biofertilizante via foliar ocorreu através de pulverização realizado pelo pulverizador costal manual com capacidade para aplicar 20 litros. As pulverizações foram

feitas pela manhã no mesmo dia das fertirrigações. Cada dose foi diluída em 4 litros de água com o intuito de aumentar a calda e reduzir os riscos de queimar das folhas.

Após a colheita, os frutos foram conduzidos para o laboratório de pós-colheita da EMBRAPA semiárido para proceder com as análises de qualidade dos frutos. Foi avaliado: Espessura da casca (cm), Sólidos Solúveis (°Brix), pH da polpa, firmeza (N), Acidez (g de ácido cítrico/ 100 mL da amostra) e Relação sólidos solúveis/acidez, conforme Cecilio Filho; Grangeiro, (2003).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste de regressão para as doses de biofertilizante e os contrastes não ortogonais para firmeza, sólidos solúveis e acidez titulável, comparados pelo teste de shéffe a 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2003).

Os Contrastes não ortogonais foram analisados pelas seguintes equações:–

$$Y1 = 5 * T1 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7$$

$$Y2 = 5 * T1 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y3 = T3 + T4 + T5 + T6 + T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y4 = 1 \text{ CICLO } (T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 + T8 + T9 + T10 + T11 + T12) + 2 \text{ CICLO } (-T1 - T2 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12)$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com análise de regressão, foi observado efeito significativo a 1% de probabilidade para espessura da casca no segundo ciclo da aplicação 100% fertirrigação (F1) e

nos dois ciclos para aplicação com 75% fertirrigação e 25% foliar (F2), enquanto que o primeiro ciclo com F1 apresentou efeito a 5% de probabilidade. O modelo matemático que melhor ajustou-se para essa variável foi quadrático, exceto para o segundo ciclo de 75% fertirrigação e 25% foliar, onde a resposta foi mais bem explicada pela modelo linear.

Conforme a figura 1A, foi verificado que variável espessura da casca com F1 alcançou o ponto de máxima na dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹, com valor de 1,21 cm no primeiro ciclo, enquanto que a espessura máxima do segundo ciclo foi de 0,92 cm na dose de 500 mL. Já os frutos de melancia no primeiro ciclo de F2 apresentaram uma espessura de 1,3 cm na dose de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹ e no segundo ciclo a espessura de 0,93 cm foi observada na dose de 366,67 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (Figura 2B). Para essa cultivar (cv. Extasy) Ramos et al. (2009) trabalhando com diferentes espaçamentos, encontraram uma espessura de casca média de 1,18 cm, resultado próximo do encontrado neste trabalho. Esse alto valor de espessura de casca apresentada por essa cultivar, confere a grande resistência destes frutos a pós-colheita. Observando os danos gerados pelo transporte dos frutos, uma menor espessura de casca ocasionará uma menor resistência física ao transporte, exigindo maiores cuidados de acondicionamento. Isso devido ao sistema de produção da melancia é predominante feito a granel, exigindo uma casca mais espessa para suportar o movimento dos frutos no manuseio (SILVA et al. 2007).

Massri e Labban (2014) trabalhando com a cultivar de melancia Audrey sob diferentes fontes de adubos na Turquia, verificaram espessura de casca de 1,5 cm para adubo de esterco ovino e 1,91 cm para esterco bovino.

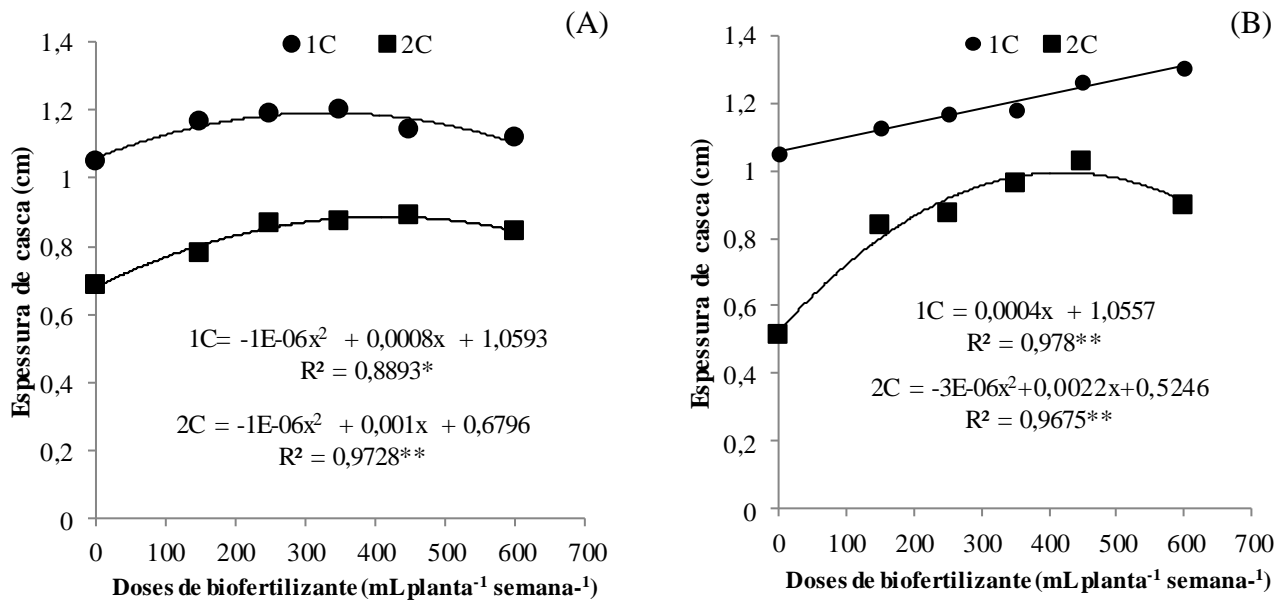


Figura 1: Espessura da casca de frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Segundo análise de regressão, houve efeito significativo para sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) a 1% de probabilidade pelo teste F para os ciclos da F2, ao passo que a F1 apresentou efeito a 5%. O modelo estatístico que teve o melhor ajuste foi quadrático, menos para o primeiro ciclo quando o biofertilizante foi F2.

A variável sólido solúveis (SS) na aplicação F1 (Figura 2A) atingiu o ponto de máxima nas doses de 365 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (primeiro ciclo) e 335,7 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (segundo ciclo), com respectivos resultados de 10,21 e 9,94 $^{\circ}$ Brix. Nos tratamentos onde o biofertilizante foi F2, os seus valores foram de 10,2 $^{\circ}$ Brix para o primeiro ciclo e 9,9 $^{\circ}$ Brix no segundo ciclo, nas doses de 600 mL e 314,3 mL planta⁻¹ semana⁻¹, respectivamente. Ramos et al. (2009) viram valor médio de 6,88 ($^{\circ}$ Brix) bem abaixo do verificado neste trabalho. O teor de potássio no solo junto com o potássio contido no biofertilizante, foram suficientes para conferir altos valores de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) aos frutos da melancia estudada neste ensaio.

O teor de sólidos solúveis limite para obtenção do sabor aceitável em melancia é 9°Brix. Porém, valores acima de 10°Brix são apreciáveis pelo mercado interno. Valores vistos neste trabalho estão na faixa ideal para o mercado consumidor. No fruto, sabe-se que há diferença no teor de sólidos solúveis de acordo com a área da polpa (LEAO et al., 2006), sendo maior na região central, com uma redução a medida em que se chega próximo da casca (LIMA NETO et al., 2010).

No meloeiro, Kohn et al. (2015) observaram média geral de 9,88°Brix para híbrido Goldex F1® ‘Valenciano’ trabalhando com fontes de adubos orgânicos e o biofertilizante aplicado foliar. Freire et al. (2009) verificaram 10,8°Brix nos frutos de melão na dose de 30 L ha⁻¹ dia⁻¹ de biofertilizante. Já na Abóbora, Santos et al. (2012) observaram que a cv. ‘Kobayashi’ apresentou o maior valor (12,15 °Brix) que a cv. ‘Jabras’ (11,21 °Brix) na dose de 5 m³ ha de biofertilizante.

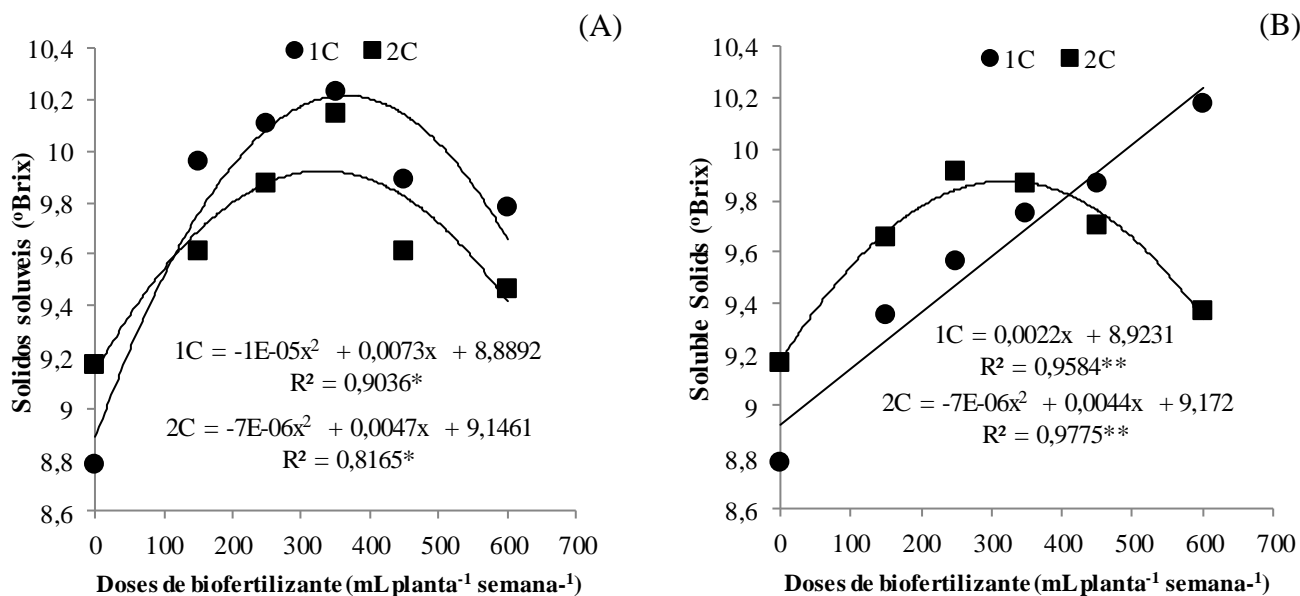


Figura 2: Sólidos solúveis (SS) de frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

O teste de regressão exibiu efeito significativo a 1% de probabilidade para quase todas os ciclos, exceto o segundo ciclo com biofertilizante 100% fertirrigação. A variável firmeza se comportou de forma linear para o aumento das doses de biofertilizante. O incremento de cada um mL da dose culminou no aumento de 0,012 e 0,0015 N para 100% fertirrigação no primeiro e segundo ciclo, respectivamente. Para 75% fertirrigação e 25% foliar, houve um aumento de 0,0012 N (primeiro ciclo) e 0,0023 N (segundo ciclo) para adição de cada um mL do biofertilizante por planta⁻¹ semana⁻¹. A firmeza da polpa é um atributo de qualidade muito importante, por motivo dos frutos que apresentem maior firmeza serem mais resistentes a danos mecânicos causados durante o transporte e comercialização (SOUZA, 2012). Os frutos que mostram maior firmeza na polpa geralmente apresentam uma maior longa vida de prateleira. Ramos et al. (2009) verificaram que a cv. Extasy apresentou uma firmeza de 19,1 N, média esta superior ao visto nos frutos deste experimento. Essa diferença brusca para essa variável pode ser justificado pelo teor de cálcio no solo e no biofertilizante. O Cálcio tem como função a divisão e expansão celular (FURLANI, 2004), sendo importante na firmeza do fruto. Em um ensaio realizado por Pereira et al. (2002), os autores verificam uma resposta linear com o aumento das doses de cálcio para firmeza da polpa dos frutos de melão. Ramos et al. (2009) aplicaram 125 Kg ha⁻¹ de Ca, enquanto que este ensaio o cálcio foi todo fornecido pelo biofertilizante, e este não apresentou grandes quantidades de nutriente(Tabela 5).

Comportamento semelhante ao deste trabalho foi visto por Pinto et al. (2008), onde verificaram tendência linear da firmeza da polpa dos frutos de melão com aumento das doses de substâncias húmicas, com valor de 17,5 N na dose de 50 L ha⁻¹. Kohn et al. (2015) encontraram firmeza de 18,1 N para a polpa do melão hybrid Goldex F1 ‘Valenciano’.

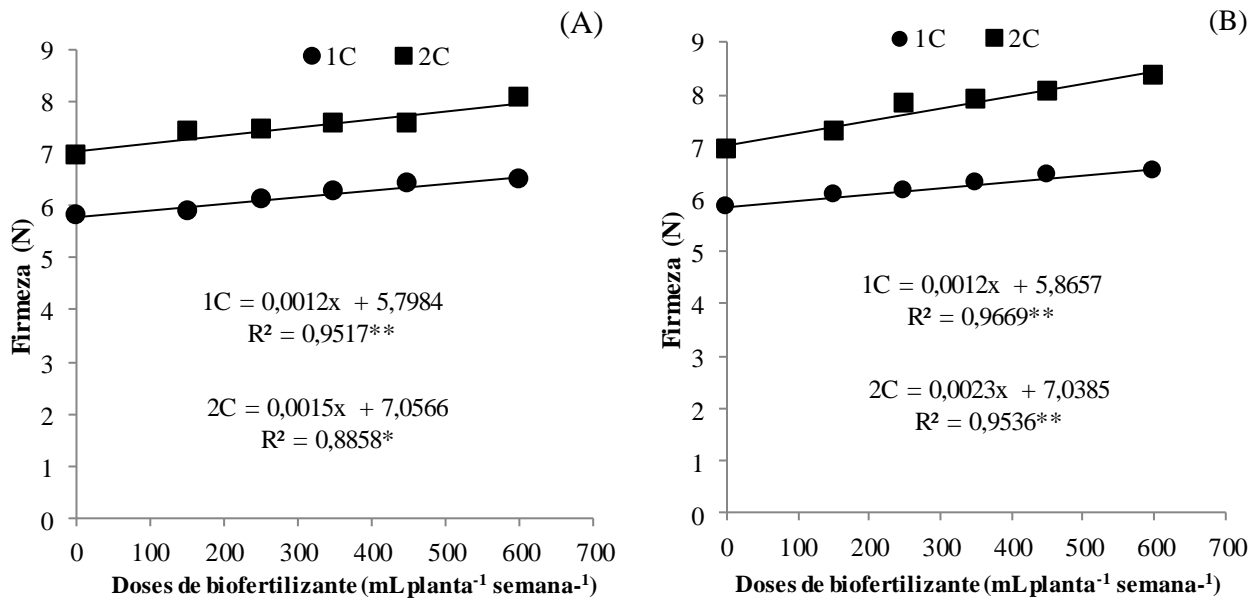


Figura 3: Firmeza da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação com 25% foliar (B)

O pH da polpa apresentou tendência quadrática em função das doses de biofertilizante, com um efeito significativo a 1% de probabilidade de acordo com teste F para segundo ciclo 100% fertirrigação e primeiro ciclo 75% fertirrigação e 25% foliar, e 5% para segundo ciclo 100% fertirrigação e primeiro ciclo 75% fertirrigação.

No primeiro ciclo com F1, o pH da polpa alcançou o ponto de máxima na dose 300 mL planta⁻¹ semana⁻¹, com valor de 5,37, enquanto que no segundo ciclo o resultado de 5,14 foi encontrado na dose de 325 mL planta⁻¹ semana⁻¹. No tratamento com aplicação de 75% fertirrigação e 25% foliar, o valor máximo de pH foi verificado nas doses de 283,3 e 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ para o primeiro e segundo ciclo, respectivamente. O pH é muito utilizado na determinação da qualidade pós-colheita dos frutos, pela facilidade e rapidez da análise (Fernandes, 1996).

Verificou-se uma baixa variação dos valores de pH (4,9-5,4) com aplicação de diferentes doses de biofertilizante, isso pode ser explicado pela própria natureza dos ácidos dominantes na seiva vacuolar das células dos frutos. Esses ácidos são di e tri-básicos e apresentam valores múltiplos de pK e capacidade tampicante numa escala ampla de pH. Na célula ileso os ácidos estão localizados, especialmente, no vacúolo, afastados da maioria das enzimas do citoplasma ou da parede celular, que são conservados com valores de pH superior aquele do vacúolo (Menezes, 1996).

Massri & Labban (2014) verificaram valores próximos ao deste trabalho, com a polpa da melancia apresentando pH de 5,5, no tratamento com aplicação de 80 m³ ha⁻¹ de esterco bovino durante todo o ciclo. No meloeiro, Marrocos (2011) verificou pH médio da polpa de 5,8 com aplicação de biofertilizante na região de Mossoró-RN. Trabalhando com três tipos de biofertilizante (Agrobom, Vairo e Fermentado de Rumem), Pinto et al. (2008) verificaram valor de 5,63 no pH da polpa do melão. Já Kohn et al. (2015) observaram valores de pH 5,93 para a polpa do melão trabalhando com fontes de adubos orgânicos.

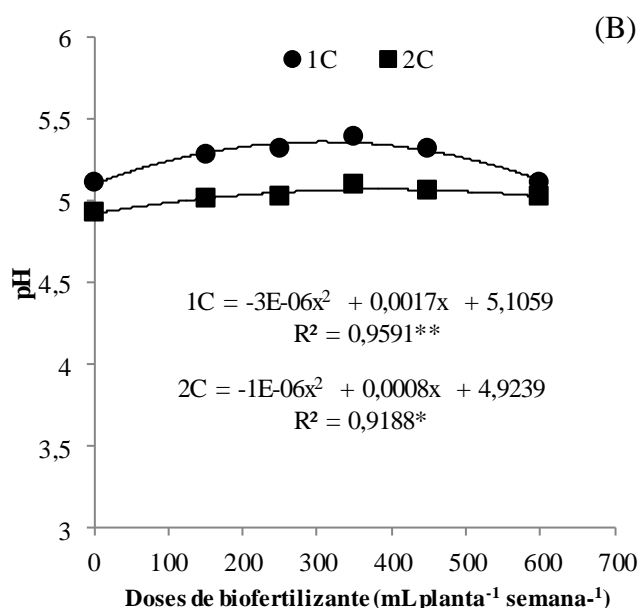
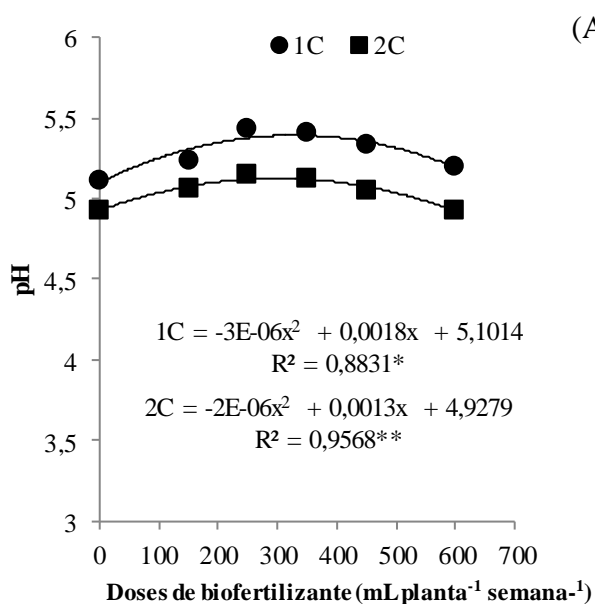


Figura 4: pH da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B)

Para a variável Acidez titulavel não houve diferença estatística em função das doses de biofertilizante, neste sentido não se conseguiu encontrar nenhum modelo estatístico que explica-se esse comportamento. Durante as análises, foi verificado valores de acidez entre 0,138 e 0,163 g de ácido cítrico/100 mL da amostra para 100% fertirrigação, ao passo que 75% fertirrigação e 25% foliar exibiram 0,123 0,1687 g de ácido cítrico/100 mL da amostra. Ramos et al. (2009) com essa mesma cultivar, encontraram valores superiores ao de acidez (0,33g de ácido cítrico/100 mL da amostra). Essa grande diferença pode está associada à quantidade de nutriente disponível, já que o autor trabalhou com fertilizantes químicos. Prado (2008) afirma que um dos parâmetros para uma elevada porcentagem de acidez em frutos está ligado à nutrição das culturas. A acidez em virtude de ácidos orgânicos é um atributo muito importante no que se refere à palatabilidade dos frutos. Essa variável reduz com a maturação, em resultado do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (Pretty, 1982). Santos et al. (2011) afirmam que a redução da acidez é tido como desejável na maioria dos frutos, sendo importante para o processo de amadurecimento, onde são possivelmente convertidos em açúcares.

Resultados próximos ao obtido neste ensaio foram visto por Kohn et al. (2015), onde os autores observaram valor médio de 0,10 g de ácido cítrico/100 mL da amostra na polpa do melão quando se trabalhou com formas de aplicação de adubos orgânicos. Diferente deste trabalho. Já Santos et al. (2014) notaram que uma redução no com o aumento das doses de biofertilizante de origem bovina, com valor médio de 0,20 na dose de 1000 mL planta⁻¹ semana⁻¹ no meloeiro. Mesquita et al. (2007) verificaram um aumento linear com incremento

das doses de biofertilizante na Acidez dos frutos de mamão, com valor oscilando de 0,043 a 0,056 g ácido cítrico/ 100 mL da amostra nas plantas tratadas com biofertilizante puro e de 0,046 a 0,056 g ácido cítrico/ 100 mL da amostra nas tratadas com o supermagro

A relação sólidos solúveis e acidez entre os ciclos comportou-se de forma quadrática apresentando efeito significativo a 1% de probabilidade conforme o teste F (Figura 5A e 5B). Para 100% fertirrigação, o primeiro ciclo exibiu o ponto de máxima na dose de 530 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (79,77), ao passo que o que o máximo do segundo ciclo foi dose de 361,5 mL planta⁻¹ semana⁻¹ (73,4). Quando o biofertilizante foi aplicado 75% fertirrigação e 25% foliar, o máximo desta variável foi notado na dose de 319,75 mL planta⁻¹ semana⁻¹, com valor de 72,12, ao tempo que o segundo ciclo apresentou resultado de 67,91 na dose de 280 mL planta⁻¹ semana⁻¹. A relação sólidos solúveis/acidez titulável é uma das adequadas formas de análise de sabor, sendo mais representativa que a medida isolada de açúcares ou da acidez, ajustando uma boa ideia do estabilidade entre esses dois componentes (CHITARRA e CHITARRA,1990). Ramos et al. (2009) observaram a cv. Extasy obteve valores bem abaixo deste trabalho (20,74). Esse comportamento é por causa do baixo valor de acidez visto neste trabalho.

Kohn et al. (2015) obtiveram valores superiores ao deste trabalho, com relação sólidos solúveis de 98,56 nos frutos de melão. Marrocos (2011) observou valor médio de 64,4, enquanto que Pinto et al. (2008) encontraram relação de 62,27.

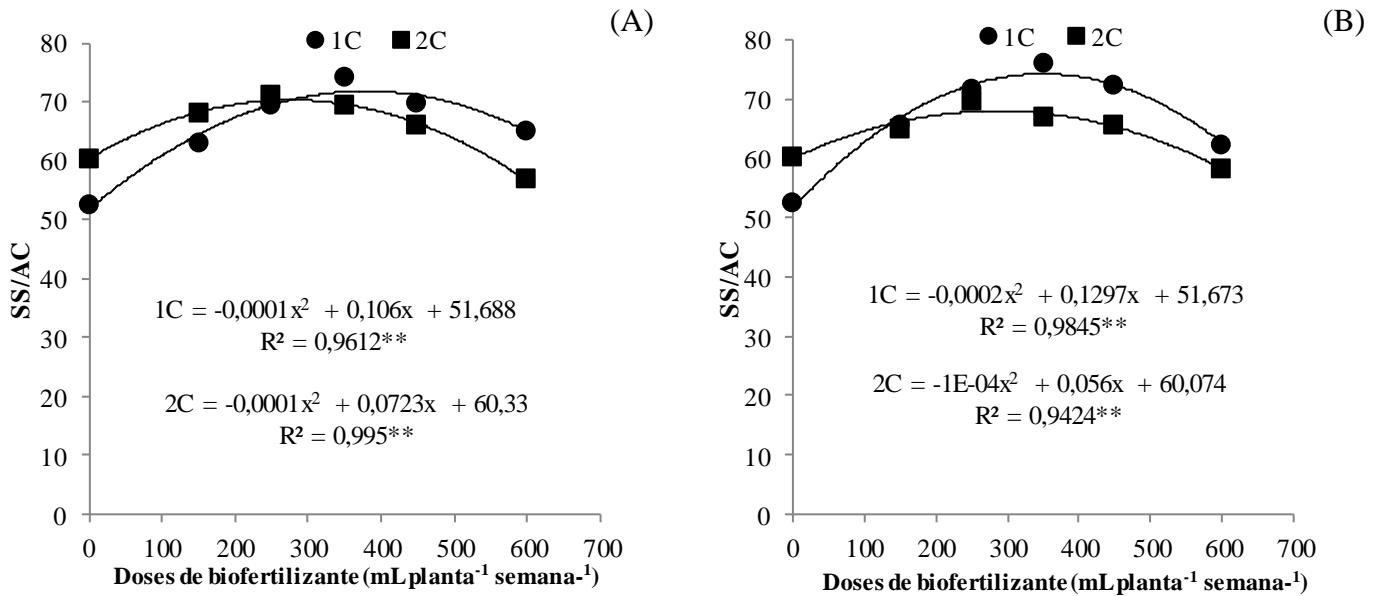


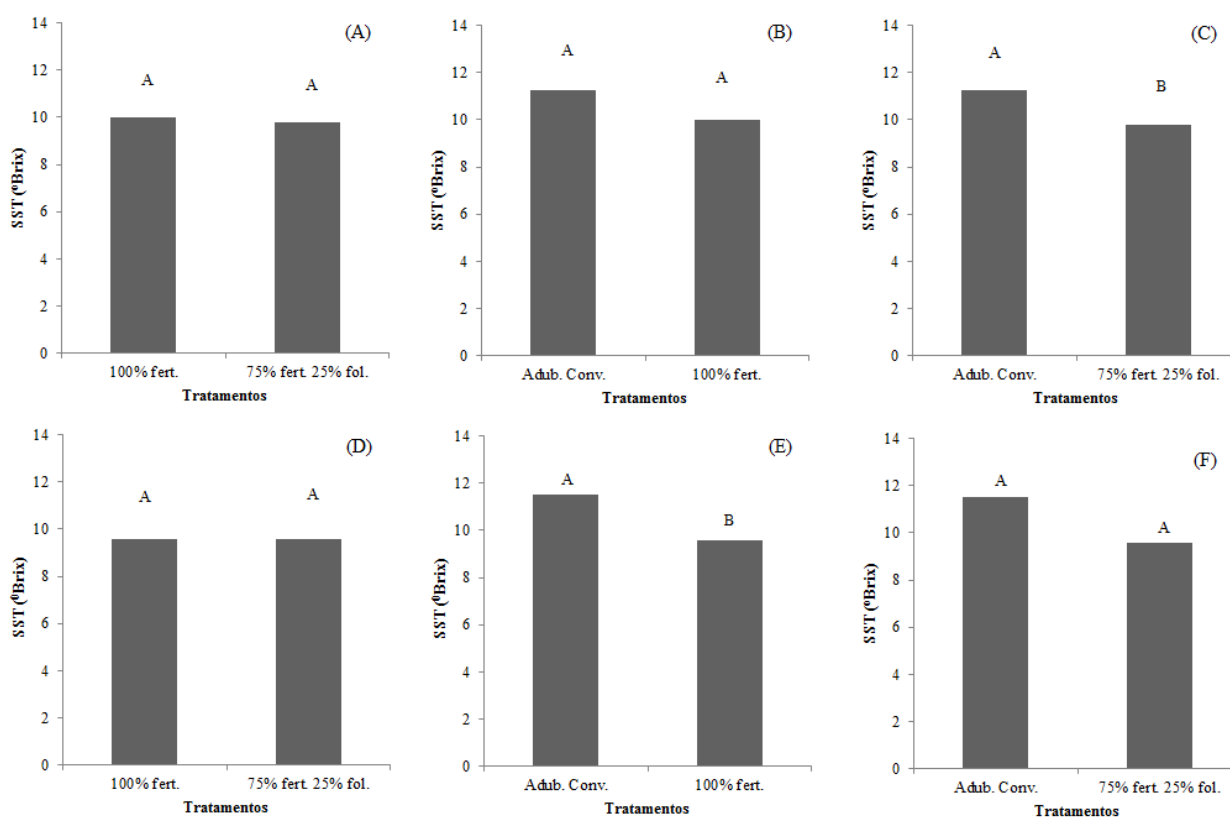
Figura 5: Relação Brix e Acidez (SS/AC) da polpa dos frutos de melancia em função da aplicação de biofertilizante 100% via fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B).

Teste Sheffé

De acordo com o teste Sheffé, para sólidos solúveis, notou-se diferença estatística para contraste Y2 (adubação convencional x F2) no primeiro ciclo (Figura 7C) e no contraste Y1 (Adubação convencional x F1), com adubação convencional sendo superior nos dois contrastes. A adubação convencional apresentou valores médios de 11,26 e 11,51 °Brix no primeiro e segundo ciclo, respectivamente. Já a aplicação F1 proporcionou valores de 9,9 e 9,6 °Brix para primeiro e segundo ciclo, enquanto que F2 foi de 9,8 e 9,6 °Brix, ficando próximo ao valor exigido para o mercado interno e acima do exigido para o mercado externo (ANDRADE JÚNIOR et al., 2006; BARROS et al., 2012). Esse valor de sólidos solúveis visto na adubação convencional está ligado a disponibilidade do potássio e sua maior quantidade quando comparado ao biofertilizante. Senapati e Santra (2011) confirmam que o potássio é

responsável pelo transporte dos fotoassimilados para os órgãos de armazenamento das plantas (frutos), e colabora com a translocação dos açúcares, melhorando a qualidade dos frutos.

Cecilio filho & Grangeiro (2003) trabalhando em Jaboticabal-SP com doses de potássio na melancia sem sementes, observaram 12,3° Brix com aplicação de 140 kg K₂O ha⁻¹. No meloeiro, Silva et al. (2014) observou eu na dose de 160 Kg ha de K₂O, o Brix foi de 8,6°, com melão Cantaloupe, híbrido Rafaela, enquanto que Vasquez et al. (2005) encontrou valor de 11,23 °Brix aplicando 9 g planta⁻¹ de K₂O.



100% fert. – 100% Fertirrigação, 75% fert. 25% fol. – 75% Fertirrigação e 25% Foliar, Adub. Conv. – Adubação convencional

Figura 7: Contrastes não-ortogonais para sólidos solúveis (SST) 100% fertirrigação x 75% fertirrigação 25% foliar (A), adubação convencional x 100% fertirrigação (B), adubação convencional x 75% fertirrigação e 25% foliar (C) no primeiro ciclo e 100% fertirrigação x 75% fertirrigação 25% foliar (D), adubação convencional x 100% fertirrigação (E), adubação convencional x 75% fertirrigação e 25% foliar (F) no segundo ciclo

Para a variável firmeza não se encontrou diferença estatística no teste de Sheffé nos contrastes analisados. O tratamento com aplicação de adubo químico apresentou uma média de 6,42 N no primeiro ciclo e 6,76 N no segundo. Na aplicação de 100% fertirrigação, observou-se valores de 6,24 e 7,62 N para primeiro e segundo ciclo, respectivamente. Agora na aplicação 75% fertirrigação e 25% foliar, a polpa dos frutos apresentaram uma firmeza de 6,30 N no primeiro ciclo e 7,89 N.

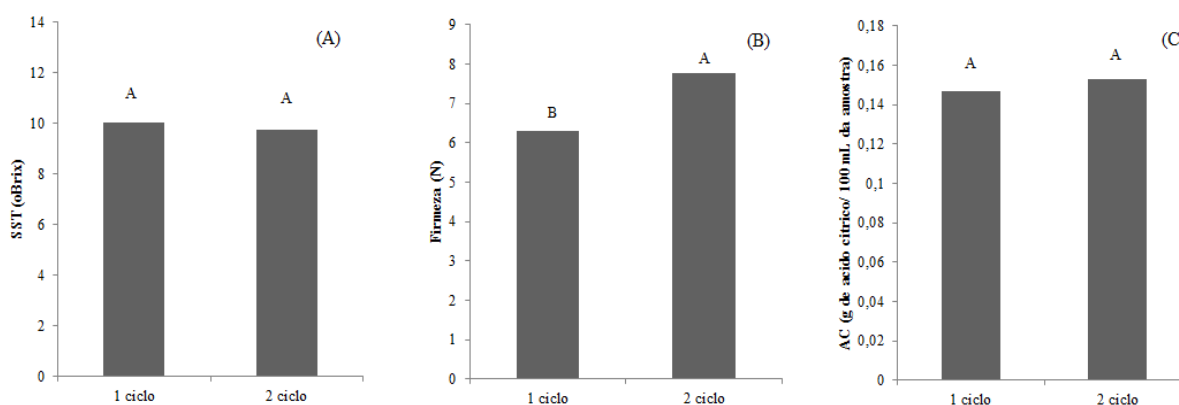
Em trabalhos com uso de adubos químicos, Souza (2012); Almeida et al. (2010) e Carlos et al. (2012) encontraram valores bem superiores ao visto neste trabalho, com 12,6 N para Leopard (sem semente), 15 N para a melancia cultivar Quetzali (com semente) e 13,5 N na melancia Crimson Sweet (com semente), nessa ordem. Enquanto que Santos (2014) encontrou valores de firmeza nas cultivares sem semente Shadow e RWT 8154, com 1,7 N e 2,5 N. Korhn et al. (2015) observaram que o meloeiro exibiu valor de 10,80 °Brix na adubação convencional, ao passo que o tratamento com esterco e biofertilizante aplicado via pulverização mostrou uma média de 9,53 °Brix, valores próximos ao visto neste trabalho.

Em relação a acidez (AC), também não houve diferença de acordo com o teste Sheffé em os contrastes não-ortogonais. No primeiro ciclo, a aplicação 100% fertirrigação exibiu acidez média de 0,15 g de ácido cítrico/100 mL da amostra, ao mesmo tempo que a aplicação 75% fertirrigação 25% foliar apresentou 0,14g de ácido cítrico/100 mL da amostra e adubação convencional foi de 0,16 g de ácido cítrico/100 mL da amostra.

Cecilio Filho e Grangeiro (2003) trabalhando com a melancia sem semente submetida a doses de potássio (50; 100; 200 e 300 kg ha⁻¹ de K₂O), encontraram valor médio de 0,247 g de

ácido cítrico/100 mL da amostra, valor este superior ao deste ensaio. Santos (2014) observou valores de 0,09 e 0,10 g de ácido cítrico/100 mL da amostra, para melancia sem semente Shadow e RWT 8154. Sousa (2012) notou que a melancia sem sementes (cv. Leopard) exibiu uma acidez de 0,093 g de ácido cítrico/100 mL da amostra. Trabalhando com melão, Santos et al.(2014) observaram que o tratamento com adubação química alcançou valor de 0,2, g de ácido cítrico/100 mL da amostra enquanto que o biofertilizante de origem bovino obteve um valor médio de 0,19 g de ácido cítrico/100 mL da amostra.

Entre os ciclos, somente a variável firmeza apresentou diferença estatística (Figura 8), com o segundo ciclo sendo estatisticamente superior ao primeiro, apresentando valor médio de 7,75 N, enquanto que o primeiro foi de 6,28 N. Em relação a sólidos solúveis e acidez, o primeiro ciclo exibiu valores médios de 10,2, °Brix e 0,15 g de ácido cítrico/100 mL da amostra ao passo que o segundo mostrou 9,75 °Brix e 0,152 g de ácido cítrico/100 mL da amostra, respectivamente.



00% fert. – 100% Fertirrigação, 75% ert. 25% fol. – 75% Fertirrigação e 25% Foliar, Adub. Conv. – Adubação convencional, SST – sólidos solúveis totais, AC - Acidez

Figura 8: Contrastes não-ortogonais para sólidos solúveis totais (A), firmeza (B) e Acidez no primeiro e segundo ciclo.

CONCLUSÃO

O valor do teor de sólidos solúveis, pH, espessura de casca, relação sólidos solúveis e acidez aumentou até a faixa das doses intermediárias, decrescendo a parte desta. As doses crescentes do biofertilizante ocasionou um incremento na variável firmeza. A adubação química não propiciou superioridade estatística em relação à aplicação de biofertilizantes para a qualidade dos frutos de melancia sem semente. Entre as formas de aplicação, não houve diferença, sendo recomendado a aplicação via fertirrigação por motivos de economia de mão-de-obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, J. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. **Roma: FAO**, 2006. 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56), 2006.

ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; NOBREGA, G. N. N.; PINHEIRO, E. A. R.; LIMA, F. F. Crescimento e marcha de absorção de macronutrientes para a cultivar de melancia Crimson Sweet. **Revista Agro@mbiente**, 6(3):205-214, 2012.

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 biofertilizante. **Acta Scientiarum Agronomy**, 31(4): 661- 665, 2009.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 10(4): 836-841, 2006.

ARAÚJO, E. M.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N. M.; NEVES, C. M. L.; SILVA, E.E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e

biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 11(5): 466-470, 2007.

BARROS, M. M.; ARAUJO, W. F.; NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, A. J.; TOSIN, J. M. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 16(10): 1078-1084, 2012.

CARLOS, A. L. X.; MENEZES, J. B.; ROCHA, R. H. C.; NUNES, G. H. S.; SILVA, G. G. Vida útil pós-colheita de melancia submetida a diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 4(1): 29-35, 2002.

CEAGESP. **Normas de classificação: melancia Citrulus lanatus (Thumb.) Matsum. & Nakai**. São Paulo: 6, 2011.

CECÍLIO FILHO, A.B.; GRANGEIRO, L.C. Qualidade de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, 28(3): 570-576, 2004.

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

CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1990. 289 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 306 p.

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67)**. Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FREITAS, A. A.; BEZERRA, F. M. L. Coeficientes de cultivo da melancia nas suas fases fenológicas. **Revista Ciência Agronômica**, 35(2): 319-325, 2004.

KOHN, R. A., MAUCH, C. R., MORSELLI, T. B., ROMBALDI, C. V., BARROS, W. S., & SORATO, V. Physical and chemical characteristics of melon in organic farming. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 19(7): 656-662. 2015.

LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. **Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. Bioscience Journal**, 22(3): 7-15, 2006.

LIMA NETO, I. S.; GUIMARÃES, I. P.; BATISTA, P. F.; AROUCHA, E. M. M.; QUEIROZ, M. A. **Qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia provenientes de Mossoró-RN. Revista Caatinga**, 23(4):14-20, 2010.

MASSRI, M., & LABBAN, L. Comparison of Different Types of Fertilizers on Growth, Yield and Quality Properties of Watermelon (*Citrillus lanatus*). **Agricultural Sciences**, 5: 475-482. 2014.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P. DE; SOUSA, J. P. DE; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 13(2): 117-124, 2009.

NASCIMENTO, J. A. M.; SOUTO, J. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. T.; MENDONÇA, V.; JUNIOR, A.; SILVA M. S. A. Macronutrientes na cultura da melancia cultivada em Neossolo com esterco bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 10(2): 224-229, 2015

OLIVEIRA, J. B., GRANGEIRO, L. C., SOBRINHO, J. E., DE MOURA, M. S. B., & CARVALHO, C. A. C. (2015). Rendimento e qualidade de frutos de melancia em diferentes épocas de plantio. **Revista Caatinga**, 28(2): 19-25, 2015

PRADO RM. 2008. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Unesp. 407p.

PEREIRA, H. S.; MELLO, S. C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, 20(4): 597-600, 2002.

RAMOS A. R. P.; DIAS R. C. S.; ARAGÃO C. A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, 27(4): 560-564, 2009

REEDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1993. 280 p.

SANTOS, A.P.G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; GOMES-DO-Ó, L. M.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Revista Brasileira de Horticultura Irrigada**, 32(4): 409-416, 2014

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. **Revista Brasileira Horticultura Brasileira**, 30(1): 160-167, 2012.

SANTOS AF; COSTA CC; SILVA FVG; SILVA RMB; MEDEIROS LL. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde de Agrotecnologia e desenvolvimento sustentável**, 6(5): 134-145, 2011.

SENAPATI, H.K. AND SANTRA, G.H. **Potassium management in vegetables, spices and fruit crops**. In : **Optimizing Crop Production Through Judicious Use of K**, IPI, OUAT., Orissa, p1-17, 2009

SILVA, M. L.; QUEIRÓZ, M. A.; ALMEIDA, C. A. Variabilidade genética de acessos de melancia coletados em três regiões do estado da Bahia. **Revista Caatinga**, 20(4): 93-100, 2007.

SOUSA G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A.H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B.M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, 43(2): 237-245, 2012.

VÁSQUEZ MAN; FOLEGATTI MV; DIAS NS; SOUSA VF. Qualidade pós-colheita de frutos de meloeiro fertirrigado com diferentes doses de potássio e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,9(2): 199-204. 2005.

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS DA MELANCIA SEM SEMENTE SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NO VALE DO SÃO FRANCISCO

CHARACTERISTICS PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL WATERMELON SEED WITHOUT SUBMITTED TO BIOFERTILIZER APPLICATION IN SÃO FRANCISCO VALLEY

RESUMO

A deficiência nutricional pode levar a queda das folhas, prejudicando dessa forma a absorção de CO₂, reduzindo com isso a taxa fotossintética e logo afetando o acúmulo de açúcares e proteínas. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das doses e da forma de aplicação do biofertilizante nas características fisiológicas (Fotossíntese, condutância estomática e Transpiração) e bioquímicas (Açúcares redutores e não redutores e proteínas) na melancia sem semente no vale do São Francisco. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial (5 x 2) + 2, sendo cinco doses (150; 250; 350; 450 e 600 mL) de biofertilizante por planta por semana e duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% via foliar), uma testemunha 0 mL e uma adubação convencional com quatro repetições. As doses intermediárias do biofertilizante proporcionaram os melhores valores de fotossíntese, condutância estomática e transpiração da melancia sem semente. O biofertilizante proporcionou o aumento dos solutos orgânicos, parâmetros estes que contribuem de forma positiva no aumento da qualidade dos frutos. Fatores climáticos (temperatura, radiação e evapotranspiração) das épocas de cultivo influenciaram as características fisiológicas das plantas.

Palavras chaves: *Citrullus lanatus*, adubação orgânica, fotossíntese

ABSTRACT

Nutritional deficiency can lead to leaf drop, thus hindering the absorption of CO₂, thereby reducing the photosynthetic rate and soon affecting the accumulation of sugars and protein. The study aimed to evaluate the effect of doses and the form of application of biofertilizers on physiological characteristics (photosynthesis, stomatal conductance and transpiration) and biochemical (reducing and non-reducing sugars and proteins) in seedless watermelon in the San Francisco Valley. Was used a randomized block design in a factorial scheme (5 x 2) + 2, five doses (150; 250; 350; 450 and 600 mL) of bio-fertilizer plant per week and two application forms (100% fertigation 75% 25% fertigation foliar), witness 0 mL and conventional fertilization with four blocks. The high amounts applied biofertilizer caused reduction in photosynthesis, stomatal conductance and transpiration. The biofertilizer provided an increase of organic solutes, these parameters contributing positively in increasing the quality of fruit. The first cycle showed superiority over the second.

Key words: *Citrullus lanatus*, organic fertilizer, photosynthesis

*

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma cultura plantada em diversas regiões do território brasileiro, com destaque para os estados Bahia, Pernambuco, Maranhão e Rio Grande do Norte (Nordeste); São Paulo (Suldeste), Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sul) e Goiás (Centro-Oeste) (BARROS et al., 2012). Ela em 2014 alcançou uma produtividade média de 23 t ha⁻¹ em uma área plantada de 94.929 ha. (IBGE, 2014)

A melancia triploide (sem semente) foi fabricada na década de 40 no Japão, mas só na última década que sua exploração vem crescendo no Brasil (SANTOS, 2014). A melancia possui muitos grupos, sendo que a melancia sem semente se encaixa no grupo da mini melancia (CEAGESP, 2015).

A agricultura tecnificada que utiliza fertilizantes químicos como fonte de nutrientes para as plantas tem causada degradação nos solos e dessa forma prejudicando o desenvolvimento das culturas. Uma das alternativas que podem minimizar esses efeitos, é a utilização de compostos orgânicos (MESQUITA et al., 2014).

A fabricação do biofertilizante bovino se dá através da fermentação anaeróbica do esterco bovino em ambientes anaeróbicos, como o biodigestor. O biofertilizante aparece como forma de reciclagem de esterco fresco e restos orgânicos bovinos e ele é popularmente conhecido como protetor natural das plantas (PENTEADO, 2007). O próprio agricultor pode fabricar o biofertilizante, proporcionando economia de fertilizantes químicos, além de melhorar a micro

*Artigo nas normas da revista ciência agrônômica

biótica do solo, reduzindo a contaminação do lençol freático, até mesmo a liberação de gases do efeito estufa (DRUMOND et al., 2010; SALES, 2011).

Experimentos atuais utilizando biofertilizante tem mostrado resultados aceitáveis para crescimento e a produtividade de algumas culturas, como milho (LIMA et al., 2012), maracujazeiro-amarelo (RODRIGUES et al. 2009); e parâmetros fisiológicos, como melão (SANTOS et. 2014).

A falta de minerais as plantas causa estresse nutricional, levando assim a queda das folhas, prejudicando dessa forma a absorção de CO₂, provocar fechamento estomático com intuito de reduzir a transpiração, e logo afeta as taxas fotossintéticas (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

Em um estudo realizado por Santos et al. (2014) trabalhando com melão sob doses de biofertilizante bovino, os autores verificaram uma influência sobre a taxa fotossintética e transpiratória e condutância estomática.-

O acúmulo de solutos muda de organismo para organismo e mesmo entre espécies de plantas sendo especialmente incorporados em açúcares simples (principalmente frutose e glicose), álcoois de açúcar (glicerol e inositol metilados), açúcares complexos (trealose, rafinose e frutanos) (COELHO,2013). Tendo em vista uma escassez de trabalhos na literatura testando o efeito do biofertilizante no acúmulo de solutos orgânicos.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das doses e a forma de aplicação do biofertilizante nas características fisiológicas e bioquímicas na melancia sem semente no vale do São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em dois ciclos, Setembro e Dezembro de 2014, Abril e Junho de 2015 na fazenda experimental da EMBRAPA, situada no perímetro irrigado de Bebedouro, município de Petrolina-PE. As coordenadas geográficas foram 9°19'35" de latitude S, e 40°32'53" de longitude O e altitude de 370 m, com clima tipo BSh seco de estepe muito quente segundo classificação de Köppen.(REDDY; AMORIM NETO, 1993).

Na tabela 1 estão os dados climáticos obtidos no período dos dois ciclos de cultivo.

Tabela I: Dados climáticos coletados durante os meses de outubro a dezembro de 2014 (1º ciclo) e abril a junho de 2015 (2º ciclo)

Fatores climáticos								
(1º ciclo)								
Meses	T. Max (°C)	T. Méd (°C)	T. Min (°C)	Precip. (mm)	UR (%)	R _G (MJ)	V. Vento (m s ⁻¹)	ET _o (mm dia ⁻¹)
Outubro	32,5	27,4	22,2	0,3	56,0	21,34	2,8	7,3
Novembro	34	27,7	23,1	65,3	61,0	20,31	2,4	6,5
Dezembro	32,8	26,8	22,4	31,2	62,0	20,30	1,9	5,6
(2º ciclo)								
Abril	31,63	25,54	20,56	92	65,0	15,83	1,5	3,99
Maior	29,33	23,74	19,72	42	68,5	13,07	2,18	3,68
Junho	29,42	23,69	18,79	1	64,7	11,75	2,59	3,89

Segundo as características proposta pela Embrapa (2013), o solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. Foram coletadas amostras de solo da área experimental na profundidade de 0-0,20 m, que exibiram as seguintes composições químicas médias para os dois ciclos: pH-H₂O 6,7, CE 0,46 dS m⁻¹, matéria orgânica (MO) 10,4 g dm⁻³, P 88,8 mg dm⁻³, K 0,38 cmol_c dm⁻³, Ca 2,54 cmol_c dm⁻³, Mg 0,0 cmol_c dm⁻³, Na 0,03 cmol_c dm⁻³, CTC 4,92 cmol_c dm⁻³, V 81%.

Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, com fatorial de (5 x 2) + 2, com 5 doses (150; 250; 350; 450 e 600 mL) de biofertilizante por planta por semana, 2 formas de aplicação

(100% fertirrigação e 75% fertirrigação com 25% foliar), uma testemunha 0 mL, além do tratamento com adubação convencional, com 4 repetições, totalizando 48 parcelas (Tabela 2).

No plantio, foi utilizado a cv. Extasy (sem semente) junto com a cv. Sugar Baby (com semente) usando o espaçamento de 2,0 m entre linha e 0,6 m entre plantas para ambas as cultivares.

Tabela 2: Descrição dos tratamentos com suas respectivas doses semanais de biofertilizantes por planta e suas formas de aplicação

Tratamentos	Descrição
T1	Adubação convencional
T2	0 mL biofertilizante (Testemunha Controle)
T3	150 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T4	250 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T5	350 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T6	450 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T7	600 mL biofertilizante (100% fertirrigação)
T8	150 mL biofertilizante (75% fertirrigado e 25% pulverizado)
T9	250 mL biofertilizante (75% fertirrigado e 25% pulverizado)
T10	350 mL biofertilizante (75% fertirrigado e 25% pulverizado)
T11	450 mL biofertilizante (75% fertirrigado e 25% pulverizado)
T12	600 mL biofertilizante (75% fertirrigado e 25% pulverizado)

O solo foi preparado com uma aração e uma gradagem, em seguida, foi usado o sulcador para formação dos canteiros destinados ao plantio. O plantio das sementes foi em bandejas de 200 células, sendo as mudas transplantadas para área aos 13 Dias após o plantio (DAP).

O biofertilizante foi feito em caixas de PVC de 0,5 e 1,0 m⁻³ com tampa para beneficiar a anaerobiose. As caixas foram colocadas em um local sombreado para impedir o contato com a luz solar. O recipiente permaneceu fechado durante 30 dias para que microrganismos anaeróbicos pudessem fermentar o material. Na fabricação do biofertilizante foram utilizados os ingredientes descritos na Tabela 3.

Dentre os ingredientes, o lithothamnium MB-4 foi utilizado como fonte de cálcio e magnésio, sendo que o MB-4 também é rico em micronutrientes. O pó de rocha fosfatada foi

usado no fornecimento de fósforo. O melão e o mel de abelha como alimento para os microorganismos presentes no esterco fresco (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização dos ingredientes usados no preparo do biofertilizante, em condições anaeróbicas.

Composição	Caracterização	Unidade	Quantidade
Água	Fonte: rio	Litro	350
Esterco fresco	Vacas em lactação	Litro	40
Algas marinhas	<i>Lithothamnium</i>	Kg	4
Melaço	Desidratado	Kg	6
Mel	Abelhas	Litro	2
Pó de Rocha 1	MB-4	Kg	5
Pó de Rocha 2	Fosfato	Kg	5

Fonte: Rodrigues (2014)

Foi realizada análise microbiológica para comprovar sua qualidade sanitária do biofertilizante, coletando-se uma amostra do material e encaminhado para laboratório, a qual os resultados estão descrita na Tabela 4. Verificou-se nas análises que o produto está com valores aceitáveis para ser utilizado na agricultura.

Tabela 4: Características microbiológicas de biofertilizante produzido a partir do esterco fresco bovino

1º ciclo			
Parâmetro	Método	Resultado	Unidade
Bactérias Heterotróficas	Standard Methods 9215 B	8,9 x 10 ³	UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1.7	UFC mL ⁻¹
2º ciclo			
Bacterias Heterotróficas	Standard Methods 9215 B		UFC mL ⁻¹
Coliformes termotolerantes	Standard Methods 9223 B	<1,7	UFC mL ⁻¹
Salmonella spp.	AOAC Official Methods 2003.11	Ausente	UFC 25 mL ⁻¹
Staphylococcus aureus	Pour Plate	<1.7	UFC mL ⁻¹

As análises químicas do biofertilizante foram feitas no laboratório de fertilidade do solo e nutrição de planta da EMBRAPA Semiárido (Tabela 5).

Tabela 5: Análises químicas dos macro e micronutrientes do biofertilizante.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg ⁻¹						mgkg ⁻¹			
1º ciclo	0,22	0,33	3,25	1,42	0,31	0,19	0,16	21,41	3,25	2,95

2º ciclo	0,15	0,65	2,75	1,19	0,27	0,18	0,14	9,61	1,83	1,72
N – nitrogênio, P – fósforo, K – potássio, Ca – cálcio, Mg – magnésio, S – enxofre, Cu – cobre, Fe – ferro, - Mn – manganês, Zn - zinco										

A irrigação foi realizada pela estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETc) conforme o método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 2006) e o Kc utilizado foi proposto por Freitas e Bezerra (2004). A lâmina total aplicada foi de 212,33 mm no primeiro ciclo e 166,97 mm no segundo.

A fertirrigação foi realizada semanalmente, aplicando-se o biofertilizante por meio de injetores de fertilizante tipo tanque de derivação, denominado na região de “pulmão”, no qual a solução entra no sistema por diferença de pressão.

A aplicação via foliar do biofertilizante foi realizado através do pulverizador costal. As aplicações eram feitas no mesmo dia da fertirrigação, sendo a pulverização feita pela manhã cedo. Cada dose foi diluída em 4 litros de água com o desígnio de diminuir a concentração da calda, diminuindo assim os riscos de queima das folhas.

Para coleta de dados das características fisiológicas foi utilizado o Analisador Portátil de Gás Infravermelho (IRGA Modelo Li 6400 Licor®). Foi avaliado: Fotossíntese, condutância estomática e transpiração. As análises nos dois ciclos foram feitas entre 10 e 12 horas de um dia sem nebulosidade, em folhas fisiologicamente maduras e expostas ao sol.

Para análises bioquímicas foi coletada a quinta folha da planta no período de floração no 2º ciclo (32 DAT), imergindo o material em nitrogênio líquido e levando para o laboratório. Após este procedimento, o material foi seco em estufa e macerado em presença de tampão fosfato (1,0 M) ajustado para pH 7,0.

A determinação de açúcares totais foi feita pelo método da Antrona (YEMM; WILLIS, 1954) e os açúcares redutores (AR) pelo ácido 3,5 dinitrossalicílico (MILLER, 1959), utilizando o tampão fosfato (1,0 M). As proteínas foram quantificadas de acordo com a curva padrão preparada com soluções de Albumina Sérica Bovina (BSA), como descrito por Bradford (1976).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), análise de regressão para os dados quantitativos (as doses de biofertilizante) e os contrastes não ortogonais comparados pelo teste de shéffe a 5% de probabilidade utilizando o SISVAR (Ferreira, 2003).

Os Contrastes não ortogonais foram analisados pelas seguintes equações.

$$Y1 = 5 * T1 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7$$

$$Y2 = 5 * T1 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y3 = T3 + T4 + T5 + T6 + T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12$$

$$Y4 = 1 \text{ CICLO } (1T1 + 2T2 + 3T3 + 4T4 + 5T5 + 6T6 + 7T7 + 8T8 + 9T9 + 10T10 + 11T11 + 12T12) + 2 \text{ CICLO } (-T1 - T2 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12)$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise de regressão pode-se observar um ajuste quadrático para a variável fotossíntese em função do aumento das doses de biofertilizante. Na aplicação 100% fertirrigação (F1) (Figura 1A), o primeiro ciclo alcançou o máximo de $42,47 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na dose de 231,25 mL, enquanto que o segundo foi na dose de 330 mL ($23,995 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) (Figura 1B).

Quando o biofertilizante foi fracionado 75% fertirrigação e 25% foliar (F2), a fotossíntese máxima no primeiro ciclo foi obtida na dose de 95 mL, com valor de $38,76 \mu\text{mol}$

$\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e o segundo na dose de 285 mL, alcançando $15,63 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Comportamento semelhante ao deste trabalho foi visto por Sousa et al (2013) trabalhando com biofertilizante bovino via fertirrigação na cultura do pinhão-manso, onde os autores verificaram um modelo quadrático mediante o aumento das doses de biofertilizante, alcançando um máximo de $42,47 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ com 39,5% da concentração.

No meloeiro, Viana et al. (2013) observaram um valor médio de $19,1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para biofertilizante bovino e $19,9 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para misto (bovino+aves). Na pimenteira, sob diferentes tipos de biofertilizante e em três ciclos de cultivo, Vlahova et al. (2014) observaram valores variando de 10,9 a $18,12 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Essa redução da fotossíntese pode está relacionada o aumento da concentração de sais, principalmente, o potássio que é o elemento encontrado em maior quantidade no biofertilizante e no solo. O excesso de potássio exerce um efeito depressivo na absorção do magnésio pelas plantas (MEURER, 2006), sendo este o átomo central da molécula da clorofila e participante de processos metabólicos, como a formação de moléculas de ATP (KERBAUY,2012). Neves et al. (2009) avaliando o estresse salino na cultura do feijão caupi, observaram uma redução na fotossíntese com o incremento dos níveis salinos.

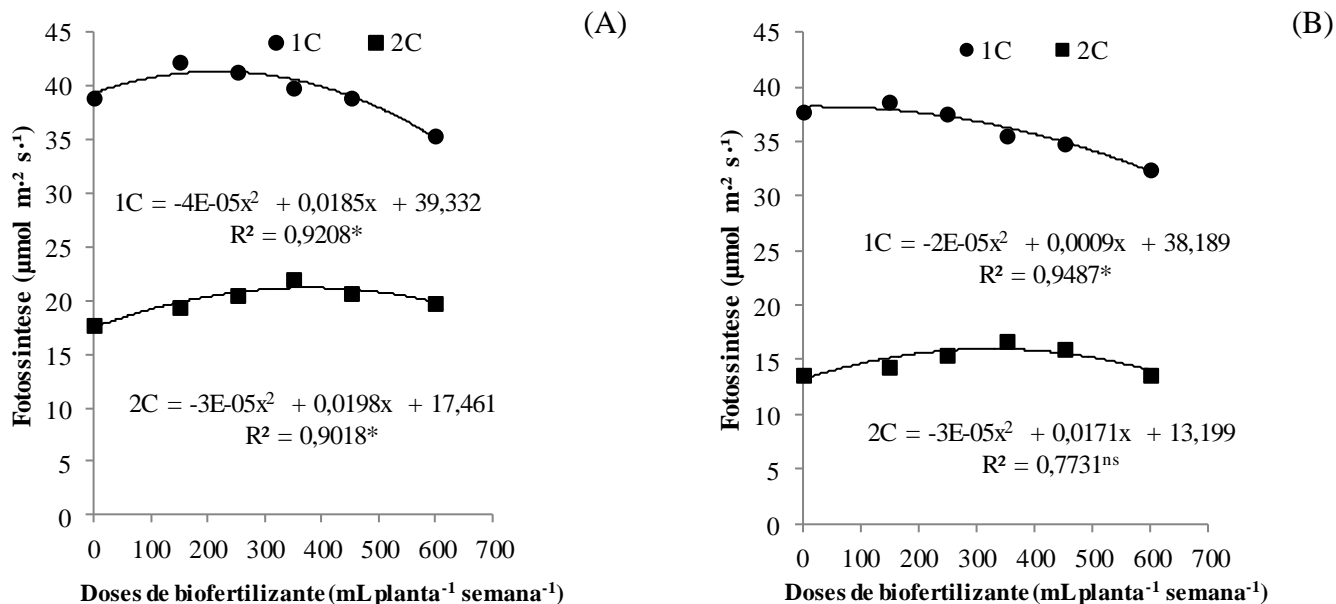


Figura I: Fotossíntese na melancia sem semente sob aplicação de biofertilizante 100% fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B) em dois ciclos.

A condutância estomática também se comportou de forma quadrática ao aumento das doses do biofertilizante. Quando aplicado F1, o primeiro e segundo ciclo exibiram seu ponto de máxima na dose de 357,14 mL ($0,8833 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e 285,71 mL ($0,3976 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), respectivamente.

No parcelamento com F2, o primeiro ciclo atingiu o máximo na dose de 250 mL, com valor de $0,9078 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e o segundo ciclo foi de $0,3721 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na dose de 200 mL. O modelo quadrático também foi verificado por Viana et al. (2013) e Viana et al. (2014), onde os autores observaram um redução na condutância estomática mediante o aumento na dose do biofertilizante na cultura do melão e do milho, respectivamente.

Lembrando que esse fertilizante orgânico possui concentração elevada de sais, como exemplo o potássio e o cálcio. Assim, o acréscimo nas doses acarretou em uma diminuição no

potencial osmótico, diminuindo a absorção de água pelas plantas, e conseqüentemente, uma redução na condutância estomática, como afirma Neves et al. (2009).

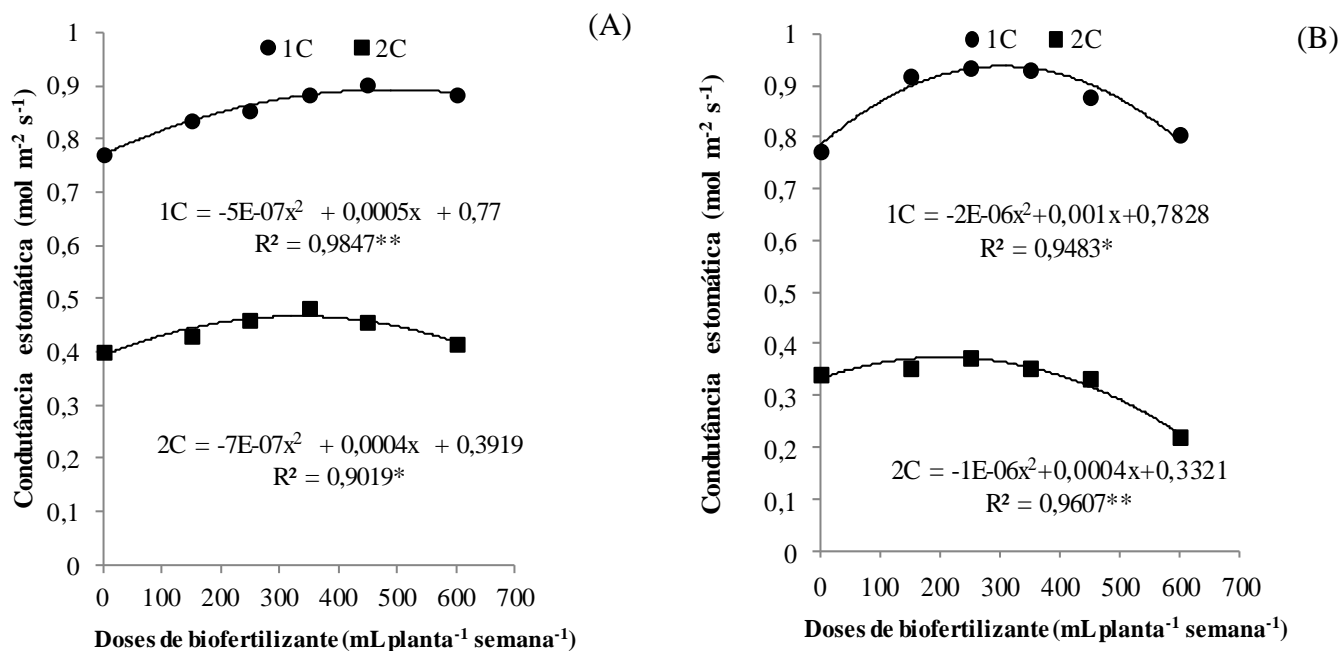


Figura 2: Condutância estomática na melanciaira sem semente sob aplicação de biofertilizante 100% na fertirrigação (A) e 75% na fertirrigação e 25% via foliar (B) em dois ciclos.

Para a variável transpiração, o modelo que melhor se ajustou foi polinomial de segundo grau. Diante do modelo ajustado, a aplicação de F1 no primeiro ciclo atingiu seu máximo na dose de 231,25 mL ($11,04 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), ao passo que o segundo ciclo foi com 325 mL, obtendo valor de $8,09 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

No fracionamento de F2, o ponto de máxima foi alcançado na dose de 167,5 mL, com resultado de $11,14 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ no primeiro ciclo, enquanto que no segundo ciclo obteve valor máximo de $7,41 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na dose de 245 mL.

Resposta semelhante ao deste trabalho foi visto por Silva et al. (2011), onde os autores observaram um modelo quadrático para transpiração sob aumento das doses de biofertilizante na cultura do feijão-de-corda. Já Viana et al. (2014) observaram um aumento linear da transpiração com o aumento das doses de biofertilizante bovino.

Neste sentido, Silva et al. (2011) falam que os efeitos positivos do biofertilizante sobre a transpiração emanam do estímulo á ação de proteínas e solutos orgânicos, proporcionando melhores condições nutricionais do solo e, em compensação, permite a absorção de constante e turgescência celular da planta, permitindo as trocas gasosas entre as plantas é o ambiente (Taiz & Zeiger, 2014).

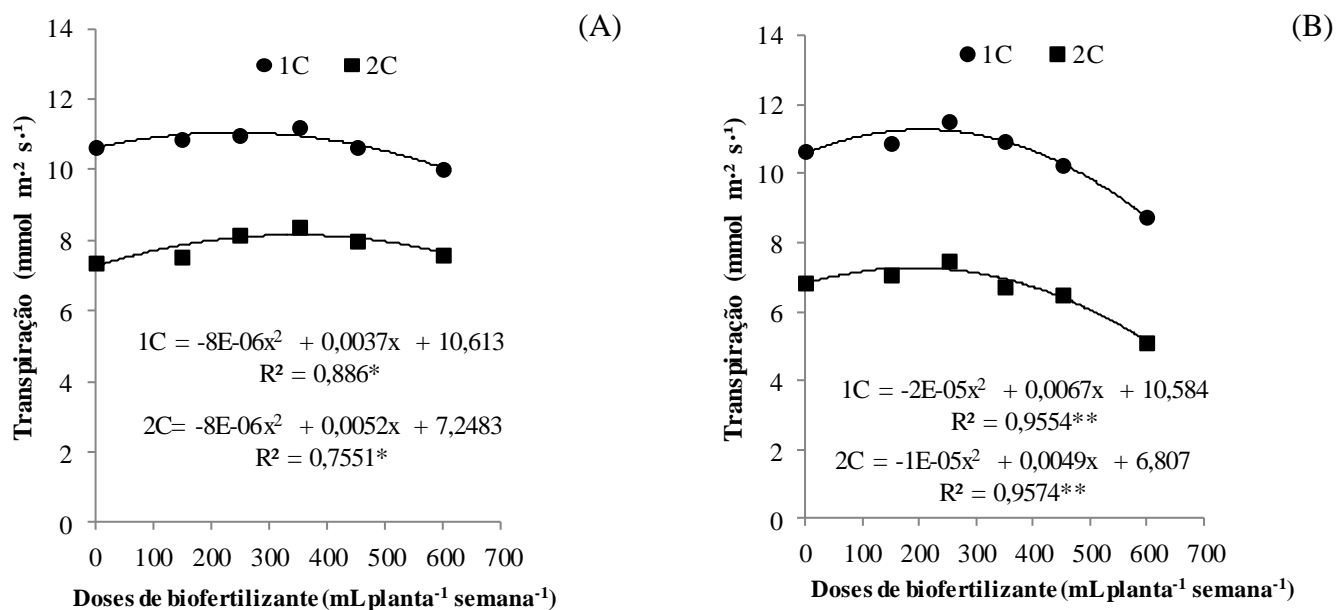


Figura 3: Transpiração na melanciaira sem semente sob aplicação de biofertilizante 100% fertirrigação (A) e 75% fertirrigação e 25% foliar (B) em dois ciclos.

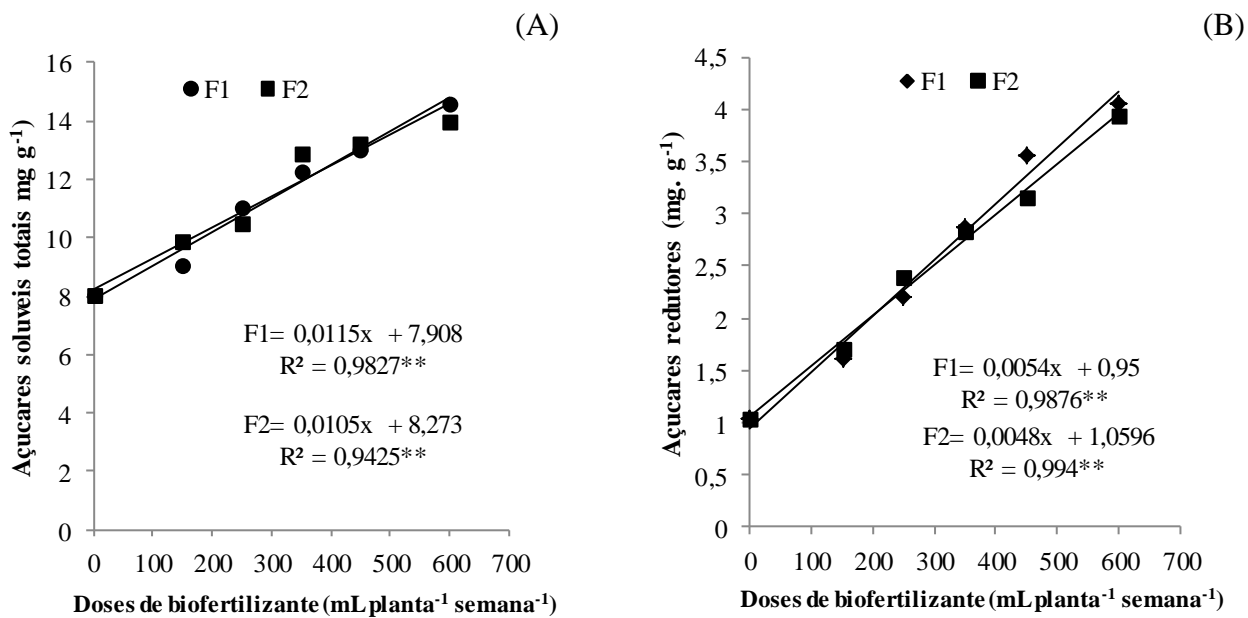
Os açúcares redutores e totais se comportaram de forma linear ao aumento das doses de biofertilizante, tendo efeito significado a 1% de probabilidade na análise de regressão para as

duas formas de aplicação (100% fertirrigação e 75% fertirrigação 25% foliar) (Figura 4A e 4B).

Verificou-se um aumento de 75% e 76% para maior dose (600 mL planta⁻¹ semana⁻¹) quando comparado com a dose 0 mL planta semana para F1 e F2, respectivamente. Já os Açúcares totais apresentaram um incremento de 54 e 46% entre a maior e a menor dose para F1 e F2. Comportamento semelhante ao deste trabalho foi visto por Coelho (2013), onde o autor verificou uma tendência linear dos açúcares redutores e totais ao aumento crescente dos níveis salinos na cultura do sorgo.

Os açúcares fundamentais encontrados nas cucurbitáceas são: a glicose, frutose e a sacarose. Os redutores participam com grande parte do teor de açúcares totais, entretanto, a sacarose pode chegar a quase 50% dos mesmos (LONG et al., 2004).

Barros et al. (2012) trabalhando com melancia sob diferentes doses de nitrogênio, encontraram valores de 5 a 7,5% para açúcares totais e redutores.

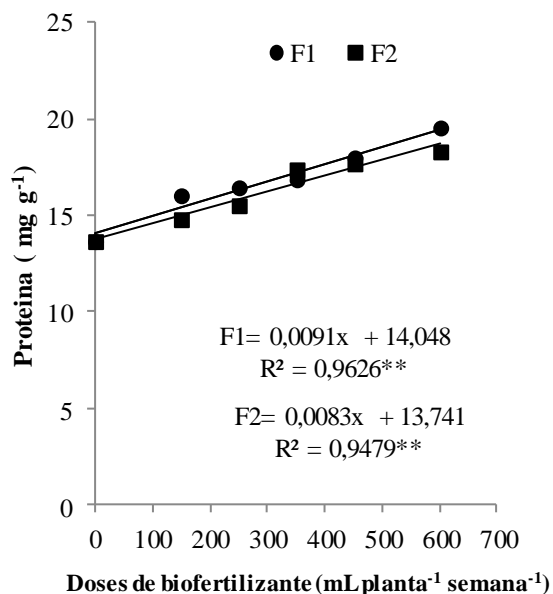


F1 – 100% fertirrigação, F2 – 75% fertirrigação com 25% foliar

Figura 4: Teor de açúcares solúveis totais (A) e redutores (B) na folha da melancia sem semente sob aplicação de biofertilizante

O teor de proteína também exibiu modelo linear crescente ao incremento das doses de biofertilizante, com efeito significativo a 1% de probabilidade. Para F1, o incremento de cada unidade de biofertilizante resultou no acréscimo de 0,091 mg g⁻¹ de proteína, ao passo que quando o biofertilizante foi aplicado F2 o incremento foi de 0,0083 mg g⁻¹.

Delgado et al. (2013) observaram valores próximos ao deste trabalho, onde os autores encontraram teor médio de proteína na melancia sem semente girando em torno de 11,27 mg g⁻¹. Missiura (2005) verificou teor de 15,07, 12,86 e 12,27 mg g⁻¹ nas variedades de melancia Vidasul congo, Fair fax e Crimson sweet, respectivamente. No Capim Tifton, Andrade et al. (2012) notaram valores de 23,45 e 20,65 mg g⁻¹ de proteínas no verão e outono.



F1 – 100% fertirrigação, F2- 75% fertirrigação com 25% foliar

Figura 5: Teor de proteína na folha da melancia sem sementes sob aplicação 100% fertirrigação e 75% fertirrigação 25% foliar.

Shéfé

De acordo com o teste shéfé para todas as variáveis, só ocorreu diferença entre os ciclos. Para Fotossíntese, o primeiro ciclo foi superior estatisticamente ao segundo ciclo, com valor de $34,89 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, enquanto o segundo foi de $14,53 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

A Condutância estomática e a transpiração se comportaram de forma semelhante a fotossíntese, com o primeiro ciclo sendo superior estatisticamente ao segundo. O primeiro apresentou valor de $0,80 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ para condutância estomática e $10,47 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ para transpiração, ao passo que o segundo foi de $0,30 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $6,13 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ para condutância estomática e transpiração, respectivamente.

Essa diferença entre ciclo deve estar relacionada aos efeitos dos dados climáticos, pois o primeiro foi marcado por período em que houve maior incidência de radiação e temperaturas mais altas conforme a Tabela 1.

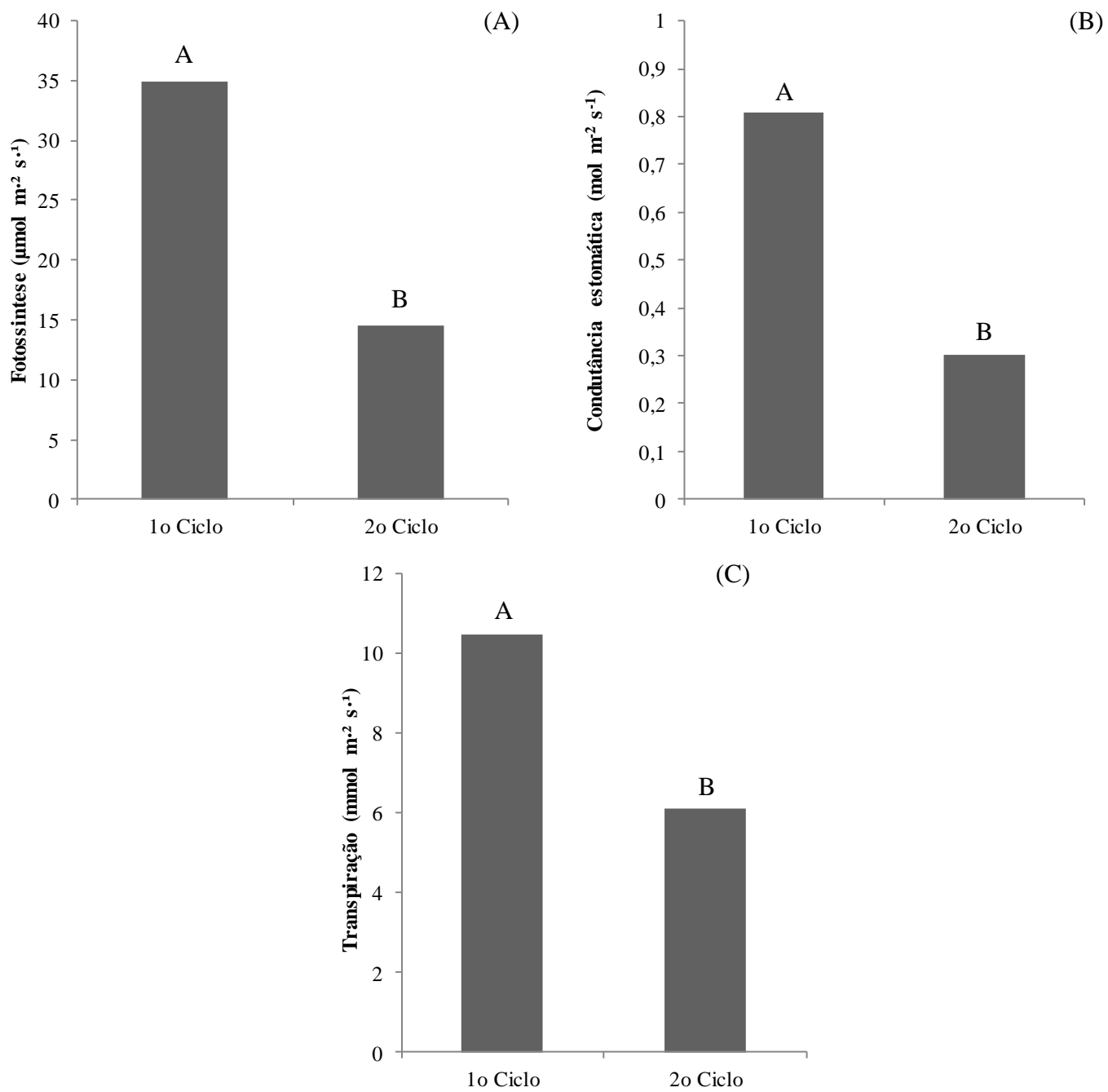


Figura 6:Fotossíntese (A), Condutância estomática (B) e transpiração (C)na cultura da melancia sem semente fertirrigada com biofertilizante 100% fertirrigação e 75% fertirrigação 25% foliar em dois ciclos

CONCLUSÃO

- As doses intermediárias do biofertilizante proporcionaram os melhores valores de fotossíntese, condutância estomática e transpiração da melancia sem semente
- O biofertilizante proporcionou o aumento dos solutos orgânicos
- O 1º ciclo apresentou superioridade em relação ao 2º ciclo para as variáveis fotossintéticas.
- Não houve diferença entre as formas de aplicação, sendo recomendado a aplicação de 100% via fertirrigação devido redução na mão-de-obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G. et al.**Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

ANDRADE, A. S. et al.**Crescimento e composição bromatológica de tifton 85 e vaquero em pastagens fertirrigadas**. Global science and technology, v.5 n.2, p56-68, 2012.

BARROS, M. M. et al.**Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 16, n. 10, p. 1078-1084, 2012.

BRADFORD, M.M. **A rapid and sensitive method for the quantitation 356 of microgram 357 quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.** Analytical Biochemistry, 358 v.72, n.1/2, p.248-254, 1976.

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

COELHO, D.S. **Influência da salinidade nos aspectos nutricionais e morfofisiológicos de genótipos de sorgo forrageiro.** 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF, Juazeiro, 2013.

DELGADO, F., D. et al. **Melancia sem semente, uma alternativa cultural para a horticultura portuguesa.** In VII Congresso Ibérico de Agroingeniería Y Ciencias Hortícolas, Madrid, 26-29 agosto 2013.

DRUMOND, M. A. et al. **Desempenho agrônômico de genótipos de pinhão manso no Semiárido pernambucano.** Ciência rural, v.40, n.1, p.44-47, 2010.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 306 p. il.

FERREIRA, D. F. Programa **de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67).** Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FREIRE, J. L. O. et al. **Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta.** Revista Ciência Agronômica, v.45n.1, p82-91.2014.

IBGE. Censo Populacional de 2014. **Produção Agrícola Municipal: Culturas temporárias**

e permanentes. V.41. Brasília: Editora IBGE, 2014.

KERBAUY, G.B., **Fisiologia Vegetal**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 431p, 2012

LIMA, J. G. A. et al. **Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante**. Revista Agropecuária Científica no Semiárido, v.8, n.1, p.39- 44, 2012.

LONG, R. L. et al. **Sourcesink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content**. Australian Journal of Agricultural Research, v.55, p.1241-1251, 2004.

MESQUITA, S. B. S. et al. **Gas Exchange and Growth of Medicinal Plant Subjected to Salinity and Application of Biofertilizers**. American Journal of Plant MEURER, E.J. Potássio. In: FERNANDES, M.S. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2006. p.281-298. ces. 5: p.2520-2527, 2014.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicilic acid reagent for determination of reducing sugar. 386 **Analytical Chemistry**, v.31, p.426-428, 1959.

MISSIURA, F.B. **alterações metabólicas promovidas pelo *Papaya ringspot virus – type W* em plantas de melancia**. 69 f. Dissertação(Mestrado em Agronomia) – Universidade Passo Fundo, Passo Fundo, 2005.

NEVES, A. L. R. et al. **Trocas gasosas e teores de minerais no feijão de corda irrigado com água salina em diferentes estádios**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, campina grande, v. 13, suplemento, p. 873-881, 2009.

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

REEDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. **Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil.** Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1993. 280 p.

RODRIGUES, A. C. et al. **Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, n.2, p.117-124,2009.

SALES, J. A. F. **Adubação com biofertilizante e ureia na cultura do feijão caupi.** Fortaleza: 36p Monografia (Graduado em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SANTOS, A.P.G. et al. **Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes.** Revista Brasileira de Horticultura Irrigada.v. 32, n. 4, p. 409-416 out. - dez. 2014.

SOUSA, G. G. et al. **Fertirrigação com biofertilizante bovino: Efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão-manso.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária) Brazilian Journal of Agricultural Sciences, v.8 n.3, p503-509, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2014. 729p

VIANA, T. D. A. et al. **Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.8 n.4, p595-601, 2013a.

VIANA, T. V.A. et al. **Growth, gas exchange and yield of corn when fertigated with bovine biofertilizer.** Revista Caatinga, v.27 n.3, p106-114, 2014.

VLAHOVA, V. et al. **Influence of biofertilisers on the vegetative growth, mineral content and physiological parameters of pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivated under**

organic agriculture conditions. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, v.13 n.4, 2014.

YEMM, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plants extracts by anthrone. 438 **Biochemical Journal**, v.57, p.508-514, 1954.

3. CONCLUSÃO GERAL

O biofertilizante é um produto que consegue fornecer todas as nutrientes essenciais para desenvolvimento da cultura, assim suprimindo a demanda nutricional, e proporcionando dessa forma um maior incremento na produção, qualidade dos frutos, taxas fotossintéticas e solutos orgânicos.

Entre as formas de aplicação, a aplicação 100% fertirrigação é mais recomendada para os produtores devido redução de mão-de-obra e pelo sistema radicular apresentar uma maior quantidade de nutrientes em comparação com a 75% fertirrigação com 25% foliar.

Nos ciclos, o segundo apresentou maiores valores de radiação líquida e temperaturas máximas, mínimas e médias, influenciando dessa forma as variáveis de trocas gasosas (Fotossíntese, Condutância estomática e transpiração).