



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA**

CYRO FRAGOSO SILVA

**DOSES DE BOKASHI NO CRESCIMENTO DE DUAS CULTIVARES DE
MANJERICÃO (*Ocimum basilicum L.*)**

FORTALEZA

2016

CYRO FRAGOSO SILVA

DOSES DE BOKASHI NO CRESCIMENTO DE DUAS CULTIVARES DE MANJERICÃO
(*Ocimum basilicum L.*)

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentada ao Programa de Graduação em
Agronomia da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador Pedagógico: Eng. Agr. Dr. Prof.
Alexandre Bosco.

Coorientadora: Eng. Agr^a. Jéssica Soares
Pereira.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S579d Silva, Cyro Fragoso
Doses de bokashi no crescimento de duas cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum*) / Cyro
Fragoso Silva. – 2016.
46 f. : il. color.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de
Agronomia, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Dr. Alexandre Bosco de Oliveira
- 1 . Adubos e fertilizantes orgânicos. 2. Bokashi. 3. Manjeriço. I. Título

CDD 631

CYRO FRAGOSO SILVA

DOSES DE BOKASHI NO CRESCIMENTO DE DUAS CULTIVARES DE
MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentada ao Programa de Graduação
em: Agronomia da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovada em: 08/02/2016.

BANCA EXAMINADORA

[Redacted]
Prof. Dr. Alexandre Bosco (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

[Redacted]
Eng Agr^a Mestranda Jéssica Soares Pereira (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

[Redacted]
Eng Agr^a Luciana Ferreira de Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

[Redacted]
Eng Agr^a Rosana Martins Portela
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me conduzido no processo de construção deste, concedendo-me saúde e força;

Aos meus pais, Naum e Sira, pelo amor incondicional;

A equipe CEFLOOR pela colaboração despedida na efetivação dos experimentos e análise dos dados;

Ao professor Alexandre Bosco de Oliveira e a Eng. Agr^a Jéssica Soares Pereira, orientador e a co-orientadora da pesquisa, pelo desprendimento de tempo e atenção, fundamentais a construção e lapidação deste trabalho;

Ao professor Roberto Jun Takane, que em minha passagem pela instituição, mostrou-se apoio e incentivo.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a influência do uso, bem como determinar doses adequadas na adubação orgânica do tipo bokashi no cultivo de duas cultivares de manjeriço, visando determinar as doses adequadas do adubo para um manejo otimizado. Foram semeadas as variedades genovese e anão, com sementes selecionadas, de elevada pureza e germinação, provenientes do acervo do laboratório da CEFLOR, com semeadura realizada em bandejas de 200 células e depois transplantada para vasos preenchidos com pó do coco. A partir dessa fase foram iniciadas as aplicações do bokashi, em cinco doses, de 0, 3, 6, 9, 18 g.L⁻¹. Os tratamentos foram intercalados com 20 dias após a primeira aplicação do adubo orgânico. As seguintes variáveis foram analisadas: altura da planta, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. A dose 9 g.L⁻¹ de bokashi apresentou os melhores resultados para as variáveis analisadas, visto que também se como valorosa fonte de macro e micronutrientes e eficiente quando comparado à testemunha, na qual o desenvolvimento foi incipiente.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum*. organic fertilizer. vegetable.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the influence of use, and to determine appropriate doses organic fertilization type Bokashi in the cultivation of two varieties of basil, to determine appropriate doses of fertilizer for optimum handling. the Genovese and dwarf varieties were sown with selected seeds, high purity and germination, from the laboratory of CEFLOOR the aquis, with sowing in trays of 200 cells and then transplanted into pots filled with coconut powder. From this stage the Bokashi applications were initiated in five doses of 0, 3, 6, 9, 18 g.L⁻¹. The treatments were interspersed 20 days after the first application of organic fertilizer. The following variables were analyzed: plant height, stem diameter, fresh and dry weight of shoot and root. The dose g.L 9-1 Bokashi showed the best results for the variables analyzed, as also as a valuable source of macro and micronutrients and efficient when compared to the control, in which the development was in its infancy.

Keywords: *Ocimum basilicum*. Organic fertilizer. Vegetables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Variedades de manjeriçãõ anãõ (A) e genovese (B).....	18
Figura 2	–	Sementes de manjeriçãõ.....	23
Figura 3	–	Desbaste.....	25
Figura 4	–	Transplãntio cultivãres manjeriçãõ.....	25
Figura 5	–	Transplãntio das variedades de manjeriçãõ e identificaçãõ dos vasos.....	26
Figura 6	–	Altura da planta.....	27
Figura 7	–	Mediçãõ do diãmetro do colo.....	27
Figura 8	–	Mediçãõ do comprimento de raiz.....	28
Figura 9	–	Pesagem da MSPA(A) e MSRA(B).....	29

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Altura das cultivares de manjeriço (Ocimum basilicum L.) submetida às doses de bokashi..... 31
- Gráfico 2 – Diâmetro do colo das cultivares de manjeriço (Ocimum balisicum L.) submetidas as doses de bokashi..... 32
- Gráfico 3 – Comprimento de Raiz de cultivares de manjeriço (Ocimum Basilicum L.) submetidas ao uso do Bokashi..... 33
- Gráfico 4 – Massa fresca da parte aérea das cultivares de manjeriço (Ocimum basilicum L.) submetidas as doses de bokashi..... 34
- Gráfico 5 – Massa seca da parte aérea das cultivares de manjeriço (Ocimum basilicum L.) submetidas as doses de bokashi..... 35
- Gráfico 6 – Massa Seca da Raiz (MSRA) das variedades de manjeriço (A) analisadas submetidas a doses de Bokashi (B)..... 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informação nutricional manjeriçã.....	19
Tabela 2 – Composição química do bokashi	24
Tabela 3 – Resumo das análises de variância de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFRA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aera (MSPA), massa seca da raiz (MSRA) de duas variedades de manjeriçã (Ocimum basicum) em função de diferentes doses de bokashi	30
Tabela 4 – Medias de alturas das plantas (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFRA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aera (MSPA), massa seca da raiz (MSRA) de duas variedades de manjeriçã (Ocimum basicum) em função de diferentes doses de bokashi	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Altura da Planta
CR	Comprimento da Raiz
CEFLOR	Centro de Estudos e Pesquisas em Floricultura e Plantas Ornamentais
DBC	Delineamento em blocos ao acaso
DC	Diâmetro do Colo
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
MFPA	Matéria Fresca da Parte Aérea
MFRA	Matéria Fresca da Raiz
MSPA	Matéria Seca da Parte Aérea
MSRA	Matéria Seca Raiz
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Considerações gerais sobre o manjericão (<i>Ocimum Basilicum L.</i>)	15
2.1.2	<i>A importância econômica e cultivo da cultura</i>	15
2.1.3	<i>Aspectos Botânicos</i>	17
2.1.4	<i>Valores nutricionais do manjericão</i>	18
2.2	Adubação Orgânica	19
2.2.1	<i>A sustentabilidade nos agroecossistemas</i>	19
2.2.2	<i>A importância econômica da adubação orgânica</i>	20
2.3	Bokashi: Utilização e eficiência em hortaliças cultivadas	21
3	METODOLOGIA	23
3.1	Localização e características da área experimental	23
3.2	Caracterizações de cultivo e substratos	23
3.3	Instalação e condução do experimento	24
3.4	Variáveis analisadas	26
3.4.1	<i>Altura de planta (Ap)</i>	26
3.4.2	<i>Diâmetro do colo (Dc)</i>	27
3.4.3	<i>Comprimento da raiz (Cr)</i>	27
3.4.4	<i>Matéria fresca da parte aérea e raiz</i>	28
3.4.5	<i>Matéria seca da parte aérea e raiz</i>	28
3.5	Delineamento experimental e análise estatística	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta originária da Índia, que possui diversas finalidades, principalmente para obtenção de óleo essencial, onde também é bastante explorada na culinária como condimento. No Brasil, as espécies de *Ocimum* são consideradas ervas restaurativas, que aliviam espasmos, baixam a febre, e melhoram a digestão, além de serem efetivas contra infecções intestinais (FAVORITO, P.A. et al, 2011).

A medicina alternativa utiliza as folhas e flores do manjeriço para obtenção de chás por suas propriedades tônicas e digestivas, além de auxiliar no tratamento de problemas respiratórios e reumáticos. É também utilizado na culinária popular sob a forma de condimento, para tempero de omeletes, ensopados de carnes, peixes, frangos, saladas, sopas, recheios, como ingrediente principal em molho típico italiano, bem como em doces e licores.

O aproveitamento de resíduos agroindustriais para a obtenção de fertilizantes orgânicos através de processos fermentativos pode ser uma maneira de agregar valor a um produto de descarte, bem como gerar uma fonte de renda alternativa para as propriedades rurais, cumprindo assim uma função ambiental e social (MORTAJEM, 2002).

A adubação orgânica tem grande importância no cultivo de hortaliças, aromáticas e medicinais, principalmente em solos de clima tropical, onde a queima de matéria orgânica se realiza intensamente, e onde seu efeito é bastante conhecido nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SWIFT; WOOMER, 1993).

A adubação orgânica compreende o uso de resíduos orgânicos diversos com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas (RIBEIRO *et al*, 1999). O processo de produção do “Bokashi” é mediado por uma mistura de microorganismos, que funciona como inoculante que atua na fermentação da matéria orgânica, com a produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, e polissacarídeo, todos envolvidos no estímulo ao desenvolvimento vegetal (SOTO, 2003).

Segundo Panteado (2010) o “Bokashi” consiste em um adubo orgânico concentrado contendo teores elevados de nutrientes, onde é recomendado para cultivos exigentes em nutrição, podendo ser aplicado tanto em plantio quanto em adubação de cobertura no cultivo de diversas espécies.

O aproveitamento de resíduos agroindustriais para a obtenção de fertilizantes orgânicos através de processos fermentativos pode ser uma maneira de agregar valor a um produto de descarte, bem como gerar uma fonte de renda alternativa para as propriedades rurais, cumprindo assim uma função ambiental e social (MORTAJEM, 2002).

Diante da importância do Bokashi na produção de hortaliças, o presente estudo objetivou determinar a dosagem mais adequada do adubo orgânico para a cultura do manjeriço (*Ocimum Basilicum L.*), testando diferentes doses do adubo no desenvolvimento de duas variedades de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) cv. Genovese e Anão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações gerais sobre o manjeriço (*Ocimum Basilicum* L.)

2.1.1 Origem e Histórico

O manjeriço é uma planta aromática, conhecida como alfavaca doce ou favaca. É originário do Sudoeste Asiático e da África Central e se adaptou bem as condições climáticas brasileiras, podendo ser cultivado o ano todo. Provavelmente, *O. basilicum* foi trazido para o Brasil pelos imigrantes europeus no século XIX (VIEIRA; SIMON, 2000) e cultivado principalmente na região sul e sudeste do país. Antigamente, os brasileiros possuíam uma relação de pouca proximidade com a cultura, depois essa relação mudou de forma drástica e positiva.

As espécies dessa família estão distribuídas na Ásia Tropical, África, América Central, América do Sul e Europa, porém, existe uma controvérsia sobre o centro de origem do manjeriço. De acordo com Paton *et al.* (1999) e Roveratti (1999) o maior número das espécies podem ser encontradas nas florestas tropicais da África, além da África, da América do Sul (Brasil) e Ásia, que são os principais centros de diversidade do gênero (FERNANDES, 2014).

No Brasil, o consumo do manjeriço foi despertado a partir da colonização italiana. Nas últimas décadas seu uso vem aumentando como hortaliça folhosa, porém, a qualidade comercial do manjeriço nas feiras e supermercados brasileiros é considerada um desafio, devido principalmente às perdas no manejo pós-colheita (MESSIAS, 2004).

2.1.2 A importância econômica e cultivo da cultura

O manjeriço é produzido principalmente em propriedades familiares, com destino final tanto para a extração do óleo essencial para as indústrias, como também para a culinária como condimento (MONTEIRO, 2009). A produção brasileira de manjeriço é praticada principalmente por pequenos produtores e é voltada para comercialização de folhas verdes aromáticas (MAY *et al.*, 2008). Porém existem regiões do nordeste que apresentam cultivos em maior escala voltados para produção de óleo essencial.

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.) é uma hortaliça fortemente aromática. Seu cultivo pode ser anual ou perene, dependendo do local em que é cultivado. Apresenta grande valor econômico, pois é muito utilizada para diversas finalidades, como ornamental, condimentar, medicinal, aromática, na indústria farmacêutica e de cosméticos e para produção de óleo essencial (BLANK et al., 2010; ROSADO *et al.*, 2011).

A produção mundial de óleos essenciais está em torno de 45.000 toneladas, avaliadas em U\$ 700 milhões. Estima-se que a produção brasileira desses óleos corresponda a 13,5% da produção mundial em toneladas (ROCHA, 2002). Os óleos essenciais são formados principalmente por monoterpenos e sesquiterpenos voláteis de forma cíclica e acíclica. Possuem, geralmente, odor característico e auxiliam nas interações entre plantas, insetos e outros organismos, estando estes componentes presentes em quantidades variadas em diversos órgãos vegetais. São comumente encontrados nas folhas e flores, em cavidades especializadas denominadas canais secretores e pêlos glandulares (HARBONE, 2004).

Corrêa & Alves (2008) relatam também, que além do benefício relacionado à produção de fitoterápicos, a exploração das plantas medicinais oferece outras oportunidades, que abrangem desde a produção até o empacotamento. A maior parte da produção é comercializada “in natura”, porém, pode ser também destinada a fins de extração de óleo essencial, indústrias de alimentos, bebidas e cosméticos, corantes, dentre outros.

A importância econômica tem seu maior peso na produção de óleos essenciais, por estes conterem mais de vinte substâncias componentes, segundo Simom *et al.*, 1990; Morales, Simom, 1997. Os componentes são metil-chavicol, metil-cinamato, eugenol, citral, linalol, timol, cânfora e taninos, onde o óleo essencial é produzido através da parte aérea de cortes realizados até três vezes ao ano, dependendo da região e condições edafoclimáticas reinantes. Segundo Germer (1989), o manjericão é muito utilizado na indústria farmacêutica devido suas propriedades analgésica, sedativa, digestiva e asséptica. Na indústria de cosméticos seus componentes químicos servem como base para perfumes, sabonetes e cremes.

2.1.3 Aspectos Botânicos

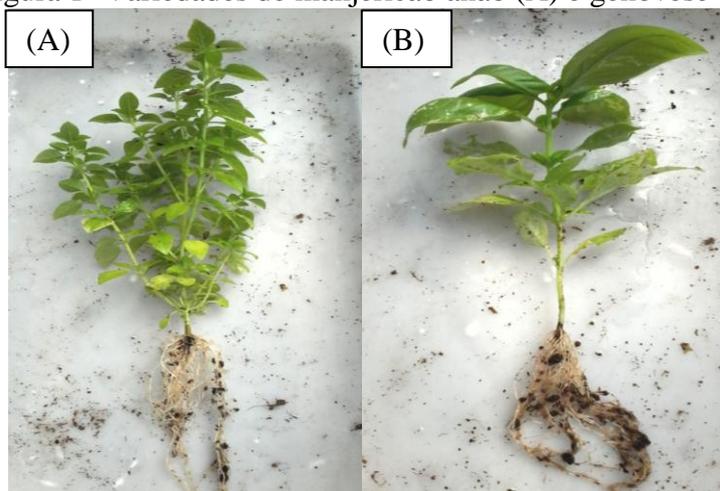
A espécie caracteriza-se por apresentar ciclo anual ou perene, dependendo do local onde é cultivado ou de acordo com as características agrônomicas observadas. Seu caule é ereto e ramificado e suas ramificações, segundo Simon (1985) citado por Mathias (2010), podem atingir de 50 a 100 cm de altura. Suas folhas possuem coloração variada, a partir de tons de verde ou roxo, podendo ser lisas ou onduladas. As flores são pequenas e dispostas em racemos eretos, geralmente em grupos de três, podendo assumir tons de branco, lilás ou vermelho. O manjericão de folhas verdes é o mais conhecido e cultivado, e as espécies mais raras e mais aromáticas são as de folhas avermelhadas (SIMON, 1985; MATHIAS, 2010).

A nomenclatura botânica correta para as espécies e variedades do gênero *O. basilicum* da família Lamiaceae, na qual o manjericão comercial está incluído, é de grande interesse, uma vez que mais de 60 espécies e formas têm sido relatadas, sendo questionável a verdadeira identidade botânica do manjericão citada em algumas publicações. A dificuldade em classificar mais de 60 espécies de *Ocimum basilicum* L. provavelmente deve-se a ocorrência de polinização cruzada, facilitando hibridizações, resultando, dessa maneira, um grande número de subespécies, variedades e formas (BLANK *et al.*, 2004).

A cultivar anão se caracteriza como aromática, medicinal, herbácea anual, atingindo em torno de 30 cm de altura, apresentando pequenas folhas de coloração verde. Pode ser cultivado em pequenos vasos, sendo assim uma opção para quem não dispõe de espaço para cultivo. Propaga-se por sementes ou estacas. Possui fins, principalmente, culinários e ornamentais. (www.tocadoverde.com.br/manjericão)

O. basilicum L. cv. Genovese, bastante utilizado na produção de óleo essencial, é um arbusto com a altura entre 45 a 90 cm, muito ramificado e apresentando muitas flores e frutículos dispostos em numerosas inflorescências eretas típicas do gênero. As diferentes partes da planta apresentam aroma característico. (Bustamante, 1993).

Figura 1- Variedades de manjerição anão (A) e genovese (B)



Fonte: Silva, C.F (2016)

O manjerição possui características, tais como aromática, herbácea, anual/perene, caule quadrangular, folhas opostas, ovais, pecioladas e folha verde claro. Quanto às características morfológicas da planta, o manjerição pode receber uma nomenclatura dependendo do porte, formato da copa, tamanho e coloração da folhagem (PEREIRA, 2011).

Entre as espécies de manjerição encontram-se *Ocimum gratissimum* (manjerição doce), *Ocimum basilicum* (manjerição branco), *Ocimum tenuiflorum*, *Ocimum selloi* (elixir pareg rica) que são produtores de óleos essenciais para produção de fármacos, perfumes e cosméticos (MATOS, 1998).

O número de cromossomos varia de 48 a 74. Paton e Putievsky (1996) observam que as espécies mais importantes do g nero *Ocimum* devem ser caracterizadas com extrema precisão, para evitar confusões na literatura (FURLAN, 2012). Segundo Stace (1991), informações sobre cromossomos são consideráveis em estudos sistemáticos e evolutivos, abrangendo desde contagens até a caracterização cromoss mica por técnicas citomoleculares.

2.1.4 Valores nutricionais do manjerição

A eficiência dos nutrientes sobre os rendimentos das plantas depende de alguns fatores, como: condições climáticas, tipo de solo, capacidade de adsorção de nutrientes e capacidade de remoção de nutrientes pelas culturas (SANCHES, 1981; SILVA *et al.*, 2000).

Os teores de cada componente na planta podem variar de variedade para variedade, já que cada uma tem uma exigência nutricional diferente mesmo em nível de variedade. Assim sendo, as variedades apresentam características que são relevantes, portanto, o conhecimento dessas peculiaridades é importante para que possa ter um manejo correto para obter plantas com teor de nutrientes e uma qualidade de óleo essencial satisfatória. Os teores nutricionais variam muito de acordo com as variedades comerciais, pois são as mais utilizadas por produzirem muita biomassa e características mais desejáveis, tais como produtividade maior e melhor rendimento de biomassa.

Segundo a tabela 1 brasileira de componentes de alimentos, as informações nutricionais abaixo indicam que 100g de manjeriço “*in natura*” é rica em cálcio, magnésio, fibra alimentar, riboflavina B2, além de outros nutrientes. Esses dados permitem observar o valor nutricional desta erva medicinal, que além de nutritiva permite uma alimentação mais adequada, devido suas características proporcionarem melhoria no processo digestivo.

Tabela 1- Informação nutricional do manjeriço- 100g/porção

Energia	Carboidrato	Açúcar	Proteína	Gordura		
				Saturada	Monoinsaturada	Poliinsaturada
27 kcal	4,34g	0,3g	2,54g	0,041g	0,088g	0,389g

Fonte: <http://www.fatsecret.com.br>

2.2 Adubação Orgânica

2.2.1 A sustentabilidade nos agroecossistemas

A agroecologia é uma ciência de origem de 1970, que busca o entendimento do funcionamento de agroecossistemas complexos, bem como das diferentes interações existentes, possuindo como princípio a conservação e a ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas como base para produzir auto-regulação e, conseqüentemente, sustentabilidade.

Surgiram, no Brasil e no mundo, movimentos de agricultura alternativos ao convencional, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, da dissipação do conhecimento tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos.

Na medida em que possui como premissa básica uma produção agrícola que não acarrete prejuízos ao meio ambiente, a agroecologia resgata a lógica da complexidade presente nas sociedades camponesas tradicionais, integrando propostas agroecológicas com outras voltadas ao desenvolvimento da agricultura familiar. Considera-se a substituição de insumos convencionais por orgânicos uma etapa importante no processo de transição de uma produção convencional para uma produção agroecológica. (ASSIS, 2006)

Em geral, a adubação orgânica, além de melhorar a drenagem e a aeração do solo, incrementa a capacidade de armazenamento de água, níveis de nutrientes e a população de microrganismos benéficos ao solo e à planta, estimulando o desenvolvimento radicular (CAVALCANTE *et al.*, 2010).

O adubo orgânico exerce três funções principais, tais como fertilizante, corretivo e também como condicionador do solo. Na função de fertilizante é recomendado utilizá-lo em maiores quantidades, embora de baixa concentração, mas contém boro, cloro, cobre ferro, manganês, molibdênio, e zinco. É um corretivo porque corrige a composição do solo, combinando-se com o manganês, alumínio, e o ferro, por exemplo, reduzindo ou neutralizando os efeitos tóxicos desses elementos quando em excesso sobre as plantas. Também é um condicionador pela forma que age no solo melhorando suas características físicas, químicas, e biológicas, tais como retenção de água, agregação, porosidade, aumento na capacidade de troca de cátions, facilitando o desenvolvimento e a alimentação das plantas (MIYASAKA *et al.*, 1997).

2.2.2 A importância econômica da adubação orgânica

A utilização de adubos orgânicos torna-se prática, útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, proporcionando melhoria na fertilidade e na conservação do solo (SEDIYAMA, 2009). A aplicação de adubos e corretivos é uma prática agrícola onerosa que representa, em média, 23,4% do custo de produção das culturas em termos gerais (RIBEIRO *et al.*, 2000).

O cultivo orgânico de hortaliças sofreu aumento expressivo em área de produção e também em produtividade, devido principalmente à demanda de mercado por produtos ecológicos. De acordo com a Fundação Agricultura e Ecologia da Alemanha (Soel), o consumo mundial de orgânicos tem movimentado mais de US\$ 30

milhões em exportações brasileiras. US\$ 200 milhões em vendas no Brasil, US\$ 13 bilhões em vendas só nos Estados Unidos e US\$ 30 bilhões no mundo (WILLER *et al.*, 2008).

Penteado (2003) relata que uma adubação orgânica de 50 t ha⁻¹ de esterco de curral ou 12 t ha⁻¹ de esterco de aves bem curtido promovem ganhos significativos de produtividade de hortaliças.

A adubação orgânica tem grande importância no cultivo de hortaliças, aromáticas e medicinais, principalmente em solos de clima tropical, onde a queima de matéria orgânica é realizada intensamente e seu efeito é reconhecido nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SWIFT E WOOMER, 1993).

Para o cultivo de plantas que possuem componentes medicinais é recomendado o uso da adubação orgânica, uma vez que esta melhora as propriedades físicas e biológicas do solo, além de corrigir possíveis deficiências de macro e micronutrientes do solo (MORAIS, 2006).

2.3 Bokashi: Utilização e eficiência em hortaliças cultivadas

O uso do bokashi surgiu como uma alternativa de aproveitar os recursos orgânicos disponíveis da localidade, possibilitando para as plantas uma ciclagem de nutrientes e permitindo um desenvolvimento satisfatório para as culturas.

“Visando incrementar a produção das espécies e melhorar as características dos solos, pode-se adicionar aos resíduos orgânicos, que o bokashi é constituído por farelos de grãos, incluindo arroz, trigo e soja, fermentados com microrganismos benéficos, geralmente por fermentação láctea, que fornecem diversos tipos de macro e micronutrientes à planta. Esse produto é utilizado como inoculante no processo de decomposição da biomassa em compostos orgânicos, promovendo a fermentação da matéria orgânica e a disponibilização dos nutrientes para as plantas cultivadas através da atividade biológica. Recomenda-se utilizar o bokashi no preparo do solo, misturado ao resíduo orgânico” (HOMMA, 2005).

Segundo, Trani *et al.* (2006), “avaliaram quatro fertilizantes orgânicos na produção de alface e a viabilidade do cultivo no sistema orgânico da alface, couve, rabanete e 4 camomila, conduzidos sob estufa agrícola. Utilizaram os fertilizantes orgânicos: esterco de curral curtido (0, 10 e 20 t ha⁻¹), esterco de frango curtido (0, 2, e

5 t ha⁻¹) bokashi (0, 5 e 10 t ha⁻¹) e lodo de esgoto tratado (0, 10 e 20 t ha⁻¹). Observaram que a produtividade e qualidade comercial foram semelhantes entre o sistema convencional e o orgânico, com destaque para o bokashi e o esterco de frango que proporcionaram, maiores produções de alface em relação ao esterco de curral e lodo tratado”.

Segundo Hafle *et al.* (2009) o bokashi é um substrato rico em matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio, que pode substituir fertilizantes químicos tradicionais.

3 METODOLOGIA

3.1 Localização e características da área experimental

O experimento foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2015, no Orquidário da horta didática do Departamento de Fitotecnia, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará – Campus do Pici, Fortaleza-CE, localizado a 03°44'17,3" de Latitude Sul, 38°34'29,1" de Longitude Oeste e altitude média de 21 m. Segundo Köppen (1948), o clima é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperatura e precipitação média anual de 27 °C e 1.338 mm, respectivamente.

A casa de vegetação possui pé - direito de 4,5 m, cobertura de plástico leitoso, difusor de 150 micras, com telas de sombreamento de 30, 50 e 70% de interceptação luminosa. A luminosidade do local variava de 200 a 700 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, obtidas através de leituras realizadas com o auxílio de um luxímetro digital portátil, modelo LD-200.

3.2 Caracterizações de cultivo e substratos

As sementes (FIGURA 2) utilizadas foram obtidas do acervo do laboratório de floricultura, da Universidade Federal do Ceará, com um grau de pureza de 99% e germinação 80% para ambas as cultivares plantadas.

Figura 2 – Sementes de manjeriço



Fonte: Silva, C. F.(2016).

O cultivo foi realizado em vasos pote 15 com 11,5 cm de altura e 14,5 cm de diâmetro, preenchidos com fibra de coco do tipo pó de coco, obtida da Empresa Cascais situada no município de Acaraú – CE. O adubo foi produzido pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Floricultura e Plantas Ornamentais – CEFLOR, da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

O grupo de pesquisa utilizou como matéria prima para obtenção do adubo, diversos materiais e componentes como: farelo de milho e algodão na relação 1/0,5 respectivamente, carvão triturado, bokashi antigo, melão de rapadura, yurin e Yacut, que contém lactobacilos necessários para a fermentação do adubo orgânico. Todos os ingredientes foram misturados até formarem uma pasta homogênea, adicionando-se água para a diluição e preparação da pasta do material até atingir ponto da pasta mais homogêneo possível.

Logo após a mistura pastosa o adubo foi armazenado em recipientes apropriados, limpos e com tampa, onde permaneceu lacrado por dois meses, a fim de evitar a entrada de ar. Os recipientes foram abertos logo após os dois meses, período necessário para fermentação anaeróbica onde o adubo está pronto para utilização nas espécies vegetais.

O resultado da análise química do adubo bokashi foi realizada na Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), na Universidade Federal do Ceara. A análise apresenta os teores de nutrientes que supriria a demanda de várias culturas sem apresentar deficiência nas culturas.

Tabela 2- Composição química bokashi

Resultados												
g/L									mg/L			
N	P	P2O5	K	K2O	Ca	Mg	S	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
36,1	7,2	16,5	16,2	19,8	0,8	3,9	0	0	326,2	12,6	83,2	80,5

Fonte: Funceme (2016).

3.3 Instalação e condução do experimento

A primeira etapa do experimento foi realizada no dia 24 de setembro de 2015 com a semeadura das duas variedades de manjerição em bandejas (FIGURA 2) de

duzentas células (volume 18 cm³), onde cada célula recebeu 2 a 3 sementes. Após uma semana foi realizado o desbaste, deixando apenas uma muda por célula. Após as plântulas atingirem uma altura de aproximadamente 5 cm, foi realizado o transplântio para vasos plásticos (FIGURA 3) preenchidos com substrato de fibra de coco do tipo pó cedidos pela Empresa Cascais, situada em Acaraú – CE.

Figura 3 – Desbaste



Fonte: Silva, C. F.(2016).

Figura 4 – Transplântio cultivares de manjeriçã



Fonte: Silva, C. F.(2016).

O transplântio foi realizado no dia 28 de outubro de 2015 onde cada vaso foi identificado com uma placa e a dosagem referente a aplicação do adubo (Bokashi).

Após 15 dias realizou-se a primeira aplicação dos tratamentos, com as respectivas dosagens de bokashi que foram 0, 3, 6, 9, 18 g/L. A segunda aplicação foi realizada após 25 dias (da primeira aplicação), no dia 08 de dezembro de 2015.

Figura 5 – Transplântio das variedades de manjericão e identificação dos vasos



Fonte: Silva, C. F.(2016).

As avaliações foram realizadas aos 85 dias após a semeadura. As plantas foram coletadas e identificadas para a avaliação das variáveis. As variáveis analisadas foram: altura da planta, diâmetro da base, comprimento das raízes, massa fresca parte da aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz.

3.4 Variáveis analisadas

3.4.1 *Altura de planta (Ap)*

Definida como a distância do colo da planta até seu meristema apical, a medida da altura de planta foi verificada por meio de uma régua graduada posicionada verticalmente no nível do substrato (FIGURA 6).

Figura 6- Altura da planta



Fonte: Silva, C. F.(2016).

3.4.2 Medição diâmetro do colo (Dc)

Mensurado com o auxílio de um paquímetro digital da marca DIGIMESS, com código 100.174BL PLUS, capacidade de 150mm/6" e exatidão de $\pm 0,03\text{mm}$. Através do paquímetro, foi possível aferir as medidas referentes ao diâmetro da base do caule a um centímetro do colo da planta (FIGURA 7).

Figura 7-Diâmetro do colo



Fonte: Silva, C. F.(2016).

3.4.3 medição comprimento da raiz (Cr)

Variável medida realizando o corte rente ao substrato, e em seguida lavado as raízes até retirar todo o substrato e depois medido o comprimento que vai do corte a raiz de maior comprimento usando uma régua milimetrada (FIGURA 8).

Figura 8- Comprimento de raiz



Fonte: Silva, C. F.(2016).

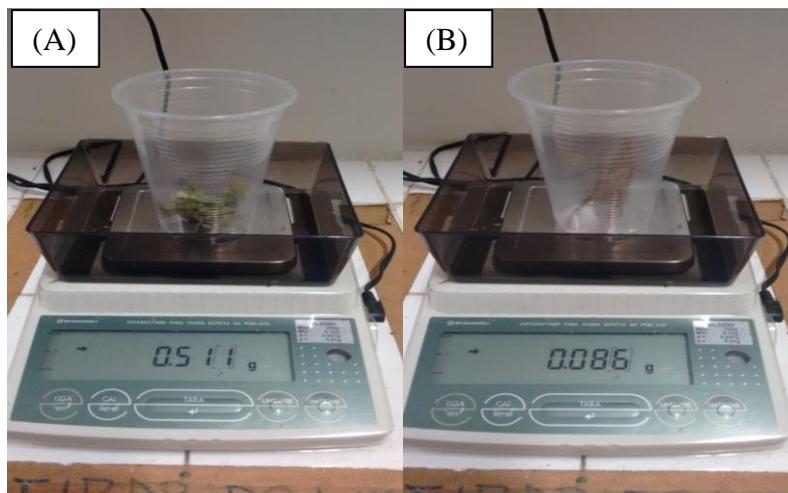
3.4.4 Matéria fresca da parte aérea e raiz

A massa fresca foi obtida através de uma balança semianalítica modelo BL-320H, localizada no laboratório do CEFLOR, onde a parte aérea e raiz foram lavadas e limpas para obter-se o peso real dessa variável.

3.4.5 Matéria seca da parte aérea e raiz

Após obter a matéria fresca da parte aérea (MFPA) e da raiz (MFRA), a plantas foram armazenadas em sacos de papel, devidamente identificados, e levados para secar em estufa com circulação forçada de ar a $\pm 80^{\circ}\text{C}$ por 48h, até as plantas atingirem peso constante e, posteriormente serem realizadas novas pesagens com a finalidade de obter a massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSRA). (FIGURA 9)

Figura 9- MSPA (A) e MSRA (B)



Fonte: Silva, C. F.(2016).

3.5-Delineamento experimental e análise estatística

Os tratamentos utilizados foram dispostos no delineamento em blocos casualizados (DBC), arranjados em esquema fatorial 2x5 (V X D), constituídos por duas variedades de manjeriço (Genovese e Anão) e cinco doses do adubo orgânico Bokashi, sendo elas: 0, 3, 6, 9 e 18 g.L⁻¹. As plantas que não receberam nenhuma dose (0 g.L⁻¹) serviram como tratamento controle. Cada tratamento continham 5 repetições, onde cada repetição foi composta por 7 plantas, onde a unidade representativa da parcela foi o vaso com uma plântula de manjeriço.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o Software de análise estatística Sisvar®, versão 5.3. As comparações entre os substratos foram realizadas pelo teste de Scott -Knoott ao nível de 5% de probabilidade. Na avaliação dos efeitos das doses e da interação entre os fatores utilizou-se a análise de regressão ao nível de 0,01 (**) e 0,05 (*) de probabilidade pelo teste F e no maior coeficiente de determinação (R²). Para a confecção dos gráficos foi utilizado o programa *Microsoft Office Excel 2007*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variedades apresentam-se significativas em todas as variáveis com exceção massa fresca da parte aérea (MFPA). O fator doses apresentou-se significativo em todas as variáveis com exceção do comprimento da raiz (CR). A interação entre as doses e as variedades foi significativa somente na massa fresca de raiz (MSRA) (TABELA 3).

Tabela 3. Resumo das análises de variância de altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR); massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA), e massa seca da raiz (MSR) de duas variedades de manjerição (*Ocimum basilicum.*) em função de diferentes doses de Bokashi. Fortaleza-CE, 2015.

Quadrado Médio

Fontes de Variação	GL	AP (cm)	DC (mm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFRA (g)	MSPA (g)	MSRA (g)
Variedade (V)	1	196,66**	2,99**	47,41**	0,53 ^{ns}	5,10**	0,09*	0,25**
Doses (D)	4	93,55**	1,87**	6,33 ^{ns}	3,02**	0,64**	0,18**	0,02*
(V x D)	4	14,60 ^{ns}	0,23 ^{ns}	7,07 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,24*	0,2 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Resíduo	27	6,55	0,13	5,36	0,16	0,88	0,02	0,01
CV (%)		24,1	16,57	19,02	24,43	28,83	29,26	29,42
Média		10,62	2,19	12,17	1,64	0,99	0,49	0,28

^{ns} - não significativo; **, * - Significativo a 1% e a 5%, respectivamente, pelo teste F.

A variedade Genovese foi superior em praticamente todas as variáveis. Com exceção do diâmetro do colo, onde a variedade anão foi superior a da genovese com uma média de 2,4648 (TABELA 4).

Tabela 4. Médias de altura das plantas (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz (CR); massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRA) de duas cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum*.) em função de diferentes doses de Bokashi. Fortaleza-CE, 2015.

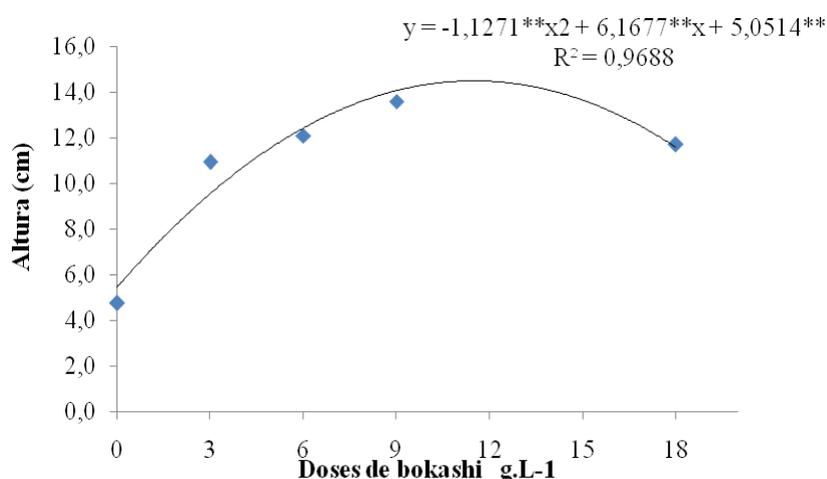
Variedades	AP (cm)	DC (mm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFRA (g)	MSPA (g)	MSRA (g)
Genovese	12,84 a	1,9 b	13,26 a	1.76 a	1.34 a	0,53 a	0,35 a
Anão	8,40 b	2,46 a	11,08 b	1.53 b	0.63 b	0,44 b	0,19 b

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

De acordo com o gráfico acima é possível identificar que a dose 9g por litro, relacionada ao valor de 13,598 cm, proporcionou altura superior para a planta (variedade Genovese), onde o teor de nitrogênio no bokashi teria influenciado permitindo o acréscimo na altura. Cardoso Jr. *et al.* (2005) ressalta que a atuação do nitrogênio (N) favorece o crescimento vegetativo da planta. (GRÁFICO 1).

A variedade Genovese apresentou um crescimento superior com relação a variedade Anão, com vistas as suas distintas características botânicas e genotípicas. No entanto, diante dos tratamentos com as doses de Bokaschi utilizadas, tendo por base as testemunhas, observa-se o incremento da altura em ambas as variedades, apresentando comportamentos gráficos similares.

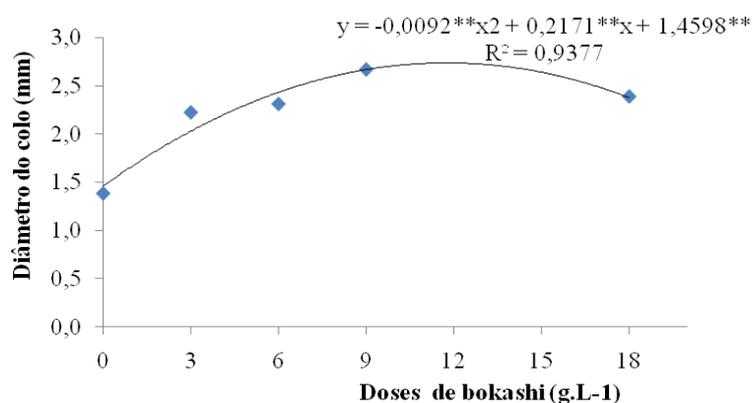
Gráfico 1-Altura das cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) submetida às doses de bokashi



Segundo Marschner, (2011), o nitrogênio (N) influencia de forma mais expressiva o aumento da área foliar, pois está diretamente relacionado à taxa de expansão e divisão celular, sendo um dos principais responsáveis pelo tamanho final das folhas, onde ocorre maior síntese de carboidratos e aminoácidos. Esse resultado deve-se ao efeito do uso do composto bokashi, pois em mistura com os resíduos acelera e melhora a degradação da matéria orgânica, resultando em uma quantidade de nitrogênio líquido rapidamente disponível; porém, a mineralização líquida do nitrogênio é afetada pela alta relação C/N dos resíduos e o tempo de incubação dos mesmos (BOECHAT *et al.*, 2013).

Quando se trata do diâmetro do colo (GRÁFICO 2), a dose 9 g.L⁻¹ apresentou a melhor média com 2,66 mm de diâmetro. Segundo Taiz e Zeiger (2012) esse fato pode ser explicado pelo aumento da disponibilidade de nutrientes no solo, resultando em maior absorção e, conseqüentemente, maior acúmulo de biomassa. O maior diâmetro do caule é uma característica desejável em muitas espécies de hortaliças, visto que auxilia o suporte da parte aérea e armazena as reservas provenientes da fotossíntese.

Grafico 2- Diâmetro do colo das cultivares de manjericão (*Ocimum basilicum L.*) submetidas as doses de bokashi

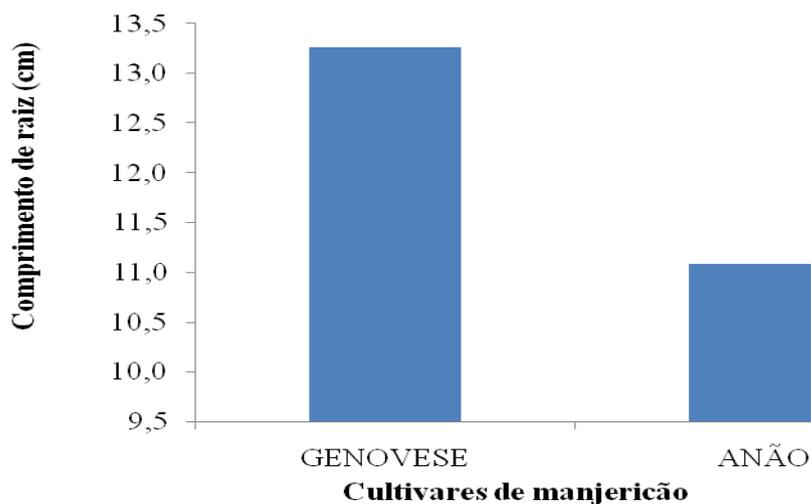


De acordo com Souza *et al.* (2006), o diâmetro do colo está associado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e em especial ao sistema radicular, favorecendo, portanto o crescimento das mudas.

Observa-se no gráfico 3 que não houve efeito significativo do bokashi para variável comprimento da raiz (CR). Dessa forma o uso do bokashi não influenciou nessa variável. Esse fato pode ser resultado do cultivo em vasos, o que pode ter sido

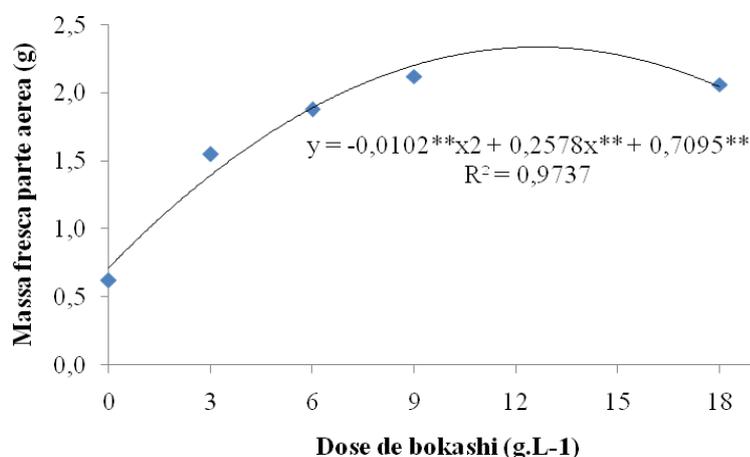
fator limitante para o crescimento do sistema radicular. Poorter *et al.* (2012) verificaram que plantas cultivadas em algum tipo de recipiente tem o comprimento limitado das raízes.

Gráfico 3- Comprimento de Raiz de cultivares de manjeriço (*Ocimum Basilicum L.*) submetidas ao uso do Bokashi.



O gráfico 4 mostra a relação entre doses do adubo e a Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), onde a dose de 9 g.L-1 mostrou melhor desempenho. A matéria fresca da parte aérea, para ambas as variedades, genovese (curva superior) e anão (curva inferior), exibiu comportamento linear em relação às dosagens até atingir determinado pico, na dose de 9g.L-1 de bokashi.

Gráfico 4-Massa fresca da parte aérea das cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) submetidas as doses de bokashi



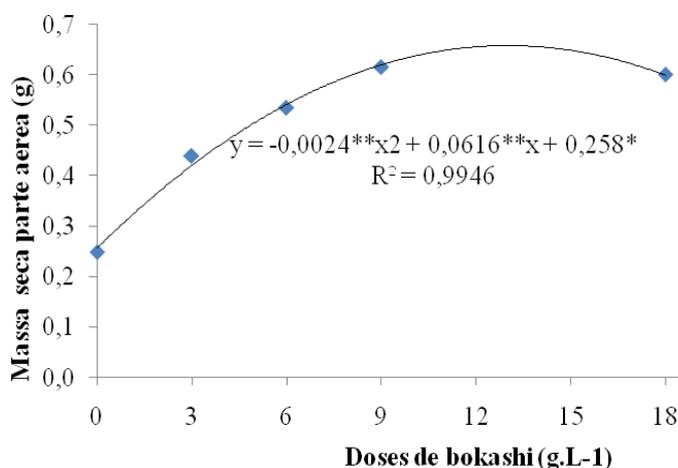
Para variável massa fresca da parte aérea (MFPA), podemos observar que se ajusta ao modelo quadrático de regressão, com resultados inversos ao aumento das doses de Bokashi após alcançar o de desempenho (GRÁFICO 4) .

Conforme se depreende da leitura do gráfico, pode-se notar também que doses superiores a dose 9 g.L-1, estas determinam um declínio da massa fresca da parte aérea. Logo para esta variável doses superiores devem ser evitadas por promoverem efeito inverso ao almejado, evidenciando a importância da determinação de doses adequadas, visando à otimização do uso do adubo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Bianchini (2005) que ao trabalhar com Alface, verificou que doses crescentes de bokashi promoveram o aumento da massa média da parte aérea das cultivares Verônica e Elba de forma linear, até a dose máxima utilizada, que foi de 600 g m-2, durante o cultivo de inverno.

Câmara (2001), avaliando diferentes compostos orgânicos na produção de mudas de alface, verificou superioridade dos compostos orgânicos em relação aos substratos comerciais em relação à altura das plantas e massa fresca da parte aérea. Oliveira *et al.* (2007), verificaram efeito significativo dos níveis de adubação orgânica, com esterco bovino, sobre a altura de plantas da cultivar de alface Elba.

Gráfico 5- Massa seca da parte aérea das cultivares de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) submetidas as doses de bokashi



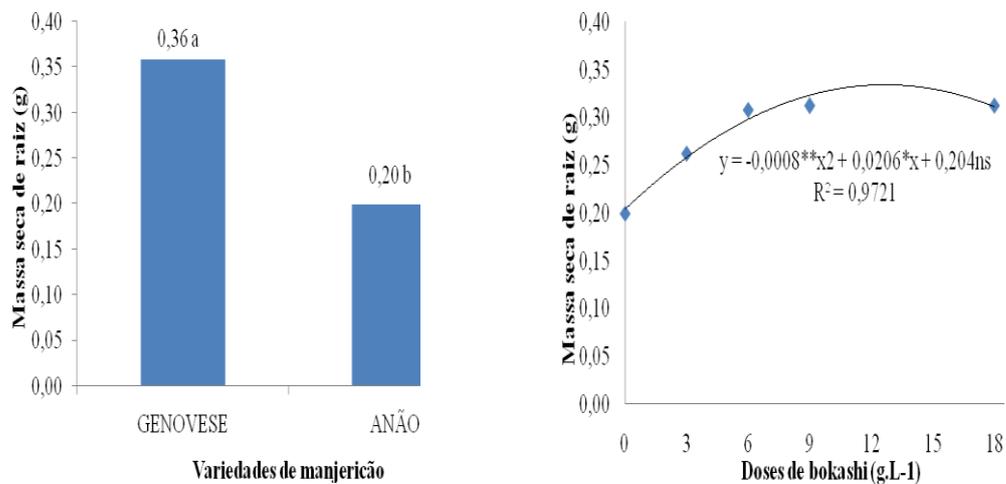
No que se refere à massa seca da parte aérea (GRÁFICO 5), as duas variedades apresentaram resultados significativos, sendo o incremento da variedade Genovese (0,54) superior a variedade anão (0,44). Em razão da diferença de porte das variedades testadas, tal dado se constitui secundário, frente à relevância de relacioná-las, em termos de resultados, com suas respectivas mudas testemunhas (dose zero). Nesse sentido, aferimos um aumento de massa seca da parte aérea até a dose 9 g.L-1, a partir da qual observou-se ligeiro declínio.

Em estudos como o de Pedrinho Júnior, *et al* (2004) os acúmulos de nutrientes para cada uma das partes das plantas foram determinados multiplicando-se o teor do nutriente pela massa seca correspondente, onde assim é válido relacionar o aumento da matéria seca com o incremento nutricional. Este fato é relevante tendo em vista a uso culinário do manjericão.

O rendimento da cultura depende da produção de biomassa total e da distribuição de massa seca entre as partes produtivas e não produtivas da planta (HOLE *et al.*, 1983).

O gráfico 6 (A) apresenta as médias da massa seca da raiz, onde a cultivar genovese teve um maior acúmulo de massa seca com relação ao cultivar anão, em virtude da diferença de porte e de suas características botânicas. O gráfico 6(B) indica que tanto a dose 9g.L-1 de bokashi apresenta-se como a dose a ser utilizadas no cultivo de manjericão.

Grafico 6- Massa Seca da Raiz (MSRA) das variedades de manjeriço (A) analisadas submetidas a doses de Bokashi (B)



A relação das doses de bokhashi e MSRA foi significativa, cuja aplicação se apresentou efetiva no desenvolvimento das duas variedades trabalhadas. No gráfico podemos o incremento na massa a medida que as doses aumentavam. Alcançando o pico máximo na dose 9 g.L^{-1} .

5 CONCLUSÃO

O bokashi influenciou positivamente no desenvolvimento do manjeriço (genovese e anão);

A dose 9g.L^{-1} de bokashi apresentou os resultados mais satisfatórios para as variáveis analisadas nas cultivares de manjeriço;

Doses superiores a dose 9 g.L^{-1} proporcionou uma redução no incremento em biomassa vegetal das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, I.M.O. **Produtividade e qualidade microbiológica de alface sob diferentes fontes de adubos orgânicos**. Universidade de Brasília –Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Fevereiro, 2008.

ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Econ. Apl.* vol.10 no.1 **Ribeirão Preto**. Jan./Mar. 2006.

BIANCHINI, F. G. Comportamento de cultivares de alface de folhas soltas e crespas sob diferentes doses de bokashi. 2005. 14p. (**Monografia de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia**). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BLANK, A.F. et al., Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjerição cv. Genovese. **Revista Ciência Agronômica**, Vol. 36, No 2, maio - ago., 2005: 175 -180.

BLANK, A.F.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SANTOS NETO, A.L.; ALVES, P.B.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; SILVA M, R.; MENDONÇA, M.C. Caracterização morfológica e agronômica de acessos de manjerição e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.113-116, 2004.

BOECHAT, C. L., SANTOS, J. A. G., ACCIOLY A. M. A. Mineralização líquida de nitrogênio e mudanças químicas no solo com a aplicação de resíduos orgânicos com ‘Composto Fermentado Bokashi’. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 35, n. 2, p. 257-264, 2013.

BUSTAMANTE, F.M.L. **Plantas medicinales y aromáticas: Madrid: Mundi Prensa**, 1993. p.85-88.

CAMPOS, G.M.C.; MENDONÇA, G.L., **influência do tamanho do vaso no desenvolvimento do manjerição doce em condição de estufa**. Monografia de graduação em agronomia – UNB Brasília/DF Março de 2013.

CARNEVALI, T.O., *et al.* **Produção de biomassa de manjerição sob diferentes doses de Organosuper**, **Hortic. bras.**, v. 28, n. 2, julho 2010.

CAVALCANTE, I. H. L. Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160 v.5, n.4, p.518-524, out.-dez, 2010.

COSTA, L.C.B., *et al.*, **Doses de adubação orgânica no crescimento, rendimento e na composição química do óleo essencial**. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2173-2180, nov, 2008.

DEVIDE A.C.P. , *et al*, **EXPERIÊNCIAS COM PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MANDIOCA E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA**, Fundação Agrisus – Agricultura sustentável.

FAVORITO, P.A. et al. Características produtivas do manjericão (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, v.13, especial, p.582-586, 2011.

FERNANDES, A.R. **Crescimento de cultivares de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) cultivados em vasos**. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2014.

FERREIRA, F.O. **Produção de biomassa e teores de nutrientes de *Ocimum kilimandscharicum* guerke cultivada em vasos com substratos orgânicos**. Universidade Federal da Grande Dourados. Mato Grosso do sul, 2014.

FERREIRA, S.; SOUZA, R. J.; GOMES, L. A. A. Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 2, caderno II, p.31-38, ago. 2013.

FERREIRA, R.L.F., et al, **Produção orgânica de alface em diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e cobertura de solo**, **Biosci. J.**, Uberlandia, v. 30, n. 4, p. 1017-1023, July/Aug. 2014

FRANCISCO, J.P., et al., Qualidade de mudas de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) em casa de vegetação submetida a diferentes substratos e concentração de ácido indolbutírico, **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá(PR) *Rev. Agro. Amb.*, v.8, n.2, p. 401-419, maio/ago. 2015.

FURLAN, M.R.; AOYAMA, E.M., **Número Cromossômico de *Ocimum basilicum* L. Cultivar Genovese**. THESIS, São Paulo, ano IV, n.17. p. 52-59, 1º Semestre. 2012.

FURLAN, M.R. et al. Anatomia foliar de *Ocimum basilicum* L. "genovese" (Lamiaceae). **Revista Fitos**, Vol. 7 - nº 04 - outubro / dezembro 2012.

GEMER, S.P.M. Extração do óleo essencial de cravo da Índia. **Dissertação**. Universidade Estadual de Campinas. Campina. 1989.

HAFLE, O. M. et al. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 245-251, 2009.

CARDOSO JÚNIOR, N. S. et al. Efeito do nitrogênio em características agrônomicas da mandioca. *Bragantia*, v.64, n.4, p.651-659, 2005.

HERMES, J. , **Rendimento e caracterização química do óleo essencial de genótipos de manjericão (*ocimum basilicum* l.) no distrito federal**, Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Agronomia julho 2013.

HOLE, C. C.; BARNES, A.; THOMAS, T. H.; SCOTT, P. A.; RANKIN, W. E. F. Dry matter distribution between the shoot and storage root of carrot (*Daucus carota* L.). I. **Comparison of varieties**. *Annual Botany*, v. 51, p.175-187. 1983.

HOMMA, S. K. Efeito do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos arbusculares nativos e produção em pomar convencional de tanger 'murcott'. **Dissertação** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2005, p84.

JOSÉ, J.V., **Adubação Potássica e lâminas de irrigação na produção de biomassa e óleo essencial do manjeriço (*Ocimum basilicum L.*)**, Universidade de São Paulo, Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. *Piracicaba, 2014.*

LEONARDO M., **PRODUÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL ASSOCIADO À DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM PLANTAS DE *Ocimum basilicum L.* cv. GENOVESE** Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, BOTUCATU – SP, Março – 2007.

LIMA, M. E. , *et al.* Desempenho da alface em cultivo orgânico com e sem cobertura morta e diferentes lâminas d'água. **Ciênc. agrotec.** , **Lavras**, v. 33, n. 6, p. 1503-1510, nov./dez., 2009.

MAGGIONI, M.S., *et al.*, **Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) em função do recipiente e do tipo e densidade de substrato.** Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.16, n.1, p.10-17, 2014.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2011. 672p.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1998, p.220.

MAY, A.; TANAKA, M.A.S.; SILVA, E.H.F.M.; PINHEIRO, M.Q. Ocorrência de cercosporiose em *Ocimum basilicum L.* **Centro de horticultura** – Plantas Aromáticas e Medicinais. 2008. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Aromaticas.htm>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

MESSIAS, U. **Resposta pós-colheita a injúria por frio de três cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*)** Dissertação- Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004, p36.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. **Agricultura natural.** 2. Ed. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 73P. (Coleção agroindústria).

MOITINHO, *et al.*, **Desempenho de mudas de alface em diferentes formulações de Bokashi**, Cadernos de Agroecologia, Vol 5 N.1, 2010

MORAES, A.J., *et al.*, **Disponibilidade de nutrientes em plantas de manjeriço sob diferentes solos e fontes de adubação**, Revista Varia Scientia Agrárias v. 04, n.01, p. 65-79.

MORAIS, T. P. S. **Produção e composição do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob doses de cama de frango.** Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais, 2006.

OLIVEIRA, O.A.G, *et al.*, **Compostos orgânicos fermentados tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças.** Embrapa Agrobiologia, Seropéica, Rio de Janeiro, 2014.

OLIVEIRA, A. B. ; HERNANDEZ, F. F. F. ; ASSIS JÚNIOR, R. N. Avaliação do pó de coco verde como substrato alternativo na produção de mudas de berinjela. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO**, 31, 2007, Gramado. Conquista-RS, 2007.

PAIVA E.P. *et al* Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 62-67, out.-dez., 2011.

PAULUS, D., **Produção, qualidades, parâmetros fisiológicos e bioquímicos de alface sob hidroponia com águas salinas.** Universidade de São Paulo, Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2008

PEDRINHO JÚNIOR, A.F.F., *et al*, **Acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *glycine max* e *richardia brasiliensis*,** Planta Daninha, Viçosa-MG, v.22, n.1, p.53-61, 2004.

PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2003, p235.

PEREIRA, R.C.A; MOREIRA, A.L.M..**Manjeriço Cultivo e Utilização,** Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. *Março, 2011.*

POORTER, H.; BÜHLER, J.; DUSSCHOTEN, D.; CLIMENT, J.; POSTMA J. A. **Functional Plant Biology**, 39, p.839–850, 2012.

REICHERT, L.J. TIMM, P.J, **Avaliação técnica e econômica de sistema de produção de hortaliças orgânica: um estudo de caso na ilha dos Marinheiros.** Rio Grande, RS. Fepagro-Sul, 2003.

RIBEIRO GL; LOPES JC; MARTINS FILHO S; RAMALHO SS. 2000. Adubação orgânica na produção do pimentão. *Horticultura Brasileira* 18: 134-137.

WILLER H; YUSSEFI-MENZLER M; SORENSEN N. 2008. The world of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2008. Disponível em: <http://www.soel.de/fachthemen/oekolandbau_welt.html#1> Acessado em: 20/01/2016.

SEDIYAMA MAN; VIDIGAL SM; SANTOS MR; SALGADO LT. Rendimento de pimentão em função da adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, 2009, p. 294-299.

SILVA, C.R., et al., **Sintomas de deficiência em manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), em resposta à omissão de macronutrientes, ferro e boro.** Anais da XI Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ, v. 11, n. 2, p. 51-54, 2001.

Silva, E.C. ; Silva Filho, A.D. ; Alvarenga, M.A. Efeito residual da batata sobre a produção do milho verde em cultivo sucessivo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, V. 35, N.11, p. 2151-2155, nov. 2000.

Silva F.; Casali, V.W.D. Plantas medicinais e aromáticas, pós-colheita e óleos essenciais. Viçosa: arte e livros, 2000, p. 135.

SOUZA, C. A. M. de et al. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n.3, p. 243-249, 2006.

STACE, C.A. **Plant taxonomy and Biosystematics**. 2nd. Cambridge: University Press, 1991. 264p.

SWIFT, M. J. ; WOOMER, P. Organic matter and the sustainability of agricultural systems: definitions and measurement. In: MULUNGOY, K.; MERCKY, R. (Ed). **Soil organic matter dynamics and sustaintanibility of tropical agriculture**. Leuven: Wilie-Sayce, 1993, p.3-18.

VELOSO, R.A. et al. Avaliação do crescimento e da produção de biomassa de acessos de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no **Estado do Tocantins**.

YASSUE, R.M. *et al.* Produtividade de duas cultivares de manjeriço (*ocimum basilicum*l.) sobre diferentes plantas de coberturas do solo. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n.1, p.79-88, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TRANI, P.E, et al. Produção orgânica de hortaliças e medicinal sob cultivo protegido. 2006. Disponível em:
<http://www.infobibos.com/Artigos2006_2/ProdOrganica/index.htm>. Acesso em: 15/01/2016.