

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**Desenvolvimento de Mudanças de Manjeriço a partir de
Proporções de Vermiculita + Substrato comercial Bioplant®**

LUDMYLA PEREIRA

BRASÍLIA - DF
2015

LUDMYLA PEREIRA

**Desenvolvimento de Mudas de Manjerição a partir de
Proporções de Vermiculita + Substrato comercial Bioplant ®**

Trabalho de conclusão de curso
apresentada à Banca Examinadora da
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária como exigência final para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza
Vilela

**BRASÍLIA - DF
2015**

Desenvolvimento de Mudas de Manjeriço a partir de Proporções de Vermiculita + Substrato comercial Bioplant ®

LUDMYLA PEREIRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA) CPF: 919.623.401-23; e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

ANNE PINHEIRO COSTA, Msc. Universidade de Brasília
Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR) CPF: 053.999.376-03; e-mail: annecosta@gmail.com

MÁRCIO DE CARVALHO PIRES, Dr. Universidade de Brasília
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR) CPF: 844.256.601-53; e-mail: mcpires@unb.br

BRASÍLIA - DF
Dezembro/2015

AGRADECIMENTOS

Primeiramente dedico essa vitória a Deus, que me deu a vida, oportunidade, perseverança e sempre me abençoou.

Quero agradecer a minha família que incentivou e buscou me proporcionar esta vitória, aos meus pais João e Dalva, que são a base de tudo, meus exemplos, minha força, ao meu irmão Allan, que acreditou e não desistiu de mim, a minha irmã Kellye, que também sempre me ajudou e contribuiu pra este momento, ao meu namorado Emmanuel, companheiro, melhor amigo e amor, me faz bem e encoraja, aos meus sobrinhos Laysa, Laryssa e Lucas, que são os meus amores e a professora Michelle, pessoa maravilhosa que Deus colocou na minha vida. A cada um da Família Pessoa e Pereira Cardoso. Também a Lisanne, Maryanne, Pollyana, Amanda, Hortênsia e Fabiana, amigas que carrego no meu coração, companheiras e colegas. A Universidade de Brasília, aos meus amigos, colegas de curso, de estágios e professores em geral, que contribuíram para este sucesso.

E termino essa dedicatória com a frase que sempre vou levar dentro de mim com muito carinho, ela foi dita pelo meu irmão Allan em uns dos momentos que mais precisei.

Obrigada a todos!

São as dificuldades que nos impulsionam a lutar.

Não adianta olhar para trás, levante a cabeça e lute! (Allan-Jhones)

RESUMO

O consumo e a produção de manjeriço vêm crescendo nos últimos anos demonstrando a importância de estudos referentes às técnicas de manejo e cultivo dessa hortaliça não convencional. Um ponto importante para pesquisa tem relação com a questão dos diferentes substratos utilizados por produtores em todo Brasil, visando o melhor desenvolvimento de mudas com menores custos. Assim, o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum*) a partir de diferentes concentrações do substrato comercial Bioplant®. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, (temperatura, umidade) localizada na Estação Biológica da Universidade de Brasília – UnB, em abril de 2015, finalizando no final de maio. As diferentes concentrações do substrato, obtidas a partir de misturas com diferentes porcentagens de vermiculita e substrato comercial Bioplant®, foram inseridas em bandejas de poliestireno e receberam sementes de mesma origem. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados e quatro repetições. As avaliações realizadas foram: porcentagem de germinação, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca total e massa seca total. A partir das análises realizadas foi possível verificar que O Tratamento 2 (75% vermiculita e 25% Bioplant®) proporcionou melhores resultados no desenvolvimento das plantas de manjeriço testadas nesse estudo.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum*, concentrações de substratos, mudas.

ABSTRACT

Consumption and basil production has been growing in recent years demonstrated the importance of studies related to management techniques and cultivation of unconventional vegetables. An important point to research is related to the issue of different substrates used by producers throughout Brazil, in the best seedling development with lower costs. Thus, this study aimed to evaluate the development of seedlings of basil (*Ocimum basilicum*) from different concentrations of commercial substrate Bioplant®. The experiment was conducted under greenhouse conditions (temperature, humidity) located in the Biological Station of the University of Brasilia - UNB in April 2015, ending in late May. The different substrate concentrations, obtained from mixtures with different percentages of vermiculite substrate and commercial Bioplant® were inserted into polystyrene trays and received seeds of the same origin. The experiment was conducted in a randomized block design with four replications. The evaluations were: percentage of germination, shoot length, root length, total fresh mass and total dry mass. From the analyzes it was verified that Treatment 2 (75% vermiculite and 25% Bioplant®) provided better results in the development of basil plants tested in this study.

Keywords: *Ocimum basilicum*, substrate concentrations, seedlings.

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO</u>	<u>8</u>
<u>2. OBJETIVO GERAL.....</u>	<u>10</u>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
<u>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>11</u>
3.1. ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	11
3.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÓLEO ESSENCIAL.....	12
3.3. MANEJO.....	13
3.4. TIPOS DE PROPAGAÇÃO	13
3.5. SUBSTRATOS	14
3.6. TRABALHOS REALIZADOS COM A UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MANJERICÃO.	15
<u>4. MATERIAL E MÉTODOS</u>	<u>17</u>
<u>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	<u>21</u>
<u>6. CONCLUSÕES</u>	<u>25</u>
<u>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>25</u>
<u>8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>26</u>

1. INTRODUÇÃO

O manjeriço, *Ocimum basilicum*, é uma planta utilizada para fins condimentares, aromáticos e medicinais (PEREIRA, 2011). A utilização dessa cultura in natura e a partir de óleos essenciais tem crescido em todo o mundo. Observa-se que a importância na utilização dos óleos essenciais tem relação com componentes presentes e com os efeitos que esses componentes podem proporcionar aos seres humanos e aos animais, tais como: função bactericida, analgésica, sedativa, estimulante, repelente de insetos, flavorizante, essências para perfumes, entre outros (MARTINS, 2003; PEREIRA, 2011). As principais substâncias presentes nos óleos essenciais do manjeriço são: terpenos, sesquiterpenos, fenólicos, propanóicos, alifáticos não-terpênicos, entre outros.

Em decorrência do aumento da procura por produtos oriundos de plantas medicinais, como é o caso do manjeriço, também houve um aumento de produção dessas culturas. Nesse sentido, para a obtenção de produtos de qualidade, que favoreça a demanda do mercado, verifica-se a necessidade de intensificar os estudos sobre as formas de cultivo de ervas medicinais.

O manjeriço é uma planta anual, propagada principalmente via sementes. No entanto, a produção de mudas traz diversas vantagens, aumentando a probabilidade de sucesso na produção (FILGUEIRA, 2008). Segundo Paulus et al. (2011), levando em consideração os fatores importantes a serem observados no processo de produção de mudas de boa qualidade, os substratos representam fator primordial. Segundo Schmitz et al. (2002), as funções básicas dos substratos são o fornecimento de água, oxigênio, sustentação das plantas e o fornecimento dos nutrientes.

Dentre os problemas que os viveiristas se deparam na produção de mudas de qualidade, a escolha do substrato e o correto manejo são os problemas técnicos mais encontrados (KÄMPF, 2001). Assim, a escolha do substrato adequado é um fator importante na produção de mudas e pode garantir o estabelecimento do plantio, reduzindo o tempo de formação e as perdas em campo, além de proporcionar melhor qualidade do produto final (SCHMITZ et. al. 2002).

Para a produção de mudas de culturas de horta, os substratos utilizados geralmente são compostos de vermiculita expandida, materiais fertilizantes e aditivos. No mercado já existem diversos substratos prontos para uso, como é o caso do Bioplant®, no entanto o entendimento do melhor substrato para cada cultura ainda é incipiente. Nesse sentido, identificar melhores materiais para a composição do substrato que será utilizado na produção de mudas se faz necessário. A partir do exposto esse trabalho teve como principal objetivo avaliar o desenvolvimento de Mudas de Manjerição a partir de Proporções de Vermiculita + Substrato comercial Bioplant®

2. OBJETIVO GERAL

O trabalho teve como objetivo principal avaliar o desenvolvimento de Mudas de Manjerição a partir de Proporções de Vermiculita + Substrato comercial Bioplant ®

2.1. Objetivos Específicos

- Avaliar se os diferentes substratos interferem na germinação de sementes de manjerição.
- Entender se existem diferenças no desenvolvimento de mudas de manjerição a partir de diferentes concentrações do substrato comercial Bioplant®.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origem e Classificação Botânica

A família Lamiaceae contribui com diversas espécies fornecedoras de óleos essenciais, sendo objeto de muitos estudos. Existe um crescente número de gêneros e espécies dessa família. Nesse sentido, Hedge (1992), considera que exista cerca de 200 gêneros e 4000 espécies, enquanto Souza & Lorenzi (2005) fazem referência a 300 gêneros e 7500 espécies, com ampla distribuição geográfica.

Na cultura do manjeriço existem muitas variedades de formas, consequência da polinização cruzada, característica da espécie. Isso facilita a hibridação, o que lhe confere uma grande variedade (MORALES & SIMON, 1990). Assim, a nomenclatura pode variar pelo aroma, pelo conteúdo de óleos essenciais e características morfológicas.

A descrição de Albuquerque & Andrade (1998) para *Ocimum basilicum* L. é bastante abrangente, o que evidencia as possibilidades de variação de formas dentro da mesma espécie. Esses autores a descreveram como epígea, herbácea, podendo apresentar 30 a 100 cm de altura, anual ou perene, de base lenhosa, aromática. Folhas em forma de ovo ou elípticas, inteiras ou sem bordos serrados na metade superior, agudas ou quase agudas, em forma de cunha, com glândulas, sem pelos ou com pelos invertidos sobre as bordas e as nervuras inferiores. Inflorescência 6-30 cm de comprimento, mole, delgada, robusta, ramificada ou não, eixo da inflorescência sem cicatrizes negras; brácteas persistentes ou não, em forma de ovo, agudas a pontudas, em forma de cunha a afilamento gradativo, peludas. O cálice apresenta de 3-5 mm na antese, ligeiramente reflexo, mais ou menos peludos na face externa e com velum na interna, com um denso anel de pêlos, lábio superior grande, redondo. Os lóbulos médios do lábio inferior são lanceolados. Corola de 5-11 mm, branca, branco verde ou ligeiramente púrpura; tubo reto, infundibuliforme, mais largo que o cálice, sem pêlo; lóbulos do lábio superior redondos, ligeiramente sinuosos, peludos no dorso.

A cultivar Basilicão de *Ocimum basilicum* L. foi descrita como uma planta vigorosa, folhosa e caule bem ramificado. Atinge de 40 cm a 50 cm de altura, nativo da Ásia tropical e trazido para o Brasil por colonizadores italianos. As folhas são grandes, de cor verde clara quando a planta é jovem e verde mediano quando adulta. Flores agrupadas em racimos. O florescimento é tardio e a colheita pode ser feita em diversas épocas do ano. As folhas são muito aromáticas (LORENZI; MATOS, 2002)

As plantas do gênero podem ser encontradas em todos os continentes e o centro de sua origem, segundo Paton (1992), é o continente africano. Possui um grande número de espécies, estando entre 60 e 160. As mais conhecidas no Brasil são: *O. carnosum* L. K. & Otto, *O. fluminense*, *O. gratissimum* L., *O. frutescens* Mill, *O. petiolare* Lam, *O. nudicale*, *O. sellowii* Bth. = *O. ebracteatum* Pohl, *O. tweedianum* Benth (JUCÁ, 2000).

Essa quantidade de formas rendeu ao manjericão muitos nomes populares, sendo conhecido por: Alfavaca, Basilicão, Erva Real, Manjericão de Molho e Manjericão dos Cozinheiros entre outros. Devido à sua extensa distribuição geográfica acaba recebendo nomes em diversos lugares do mundo: Iorubá na África, Máli-tulshi na Índia, SweetBasil nos EUA (JUCÁ, 2000).

3.2. Composição química de óleo essencial

Muitas são as propriedades medicinais do manjericão, tais como: utilizado para tratar calafrios, febre, vômitos, cólicas intestinais, bactericida e ação fungicida. As folhas do basilicão são utilizadas em coceiras da pele, mordida de inseto e afecções de pele. Controla níveis de açúcar no sangue, analgésico, diminui a pressão sanguínea e é antiinflamatório. Usado para aliviar dores na garganta e sintomas de resfriados, também usado para tratar dores nos seios consequência de rachaduras de amamentação (PANIZZA, 1997).

O manjericão possui Linalol e metil-chavicol como componentes de maior percentual no óleo essencial (SIMON, 1999). Esses elementos são bastante valorizados pela indústria farmacêutica. O teor desse produto varia de acordo com a cultivar, como foi observada no trabalho de Jannuzzi (2013), que

encontrou valores de 54,9 a 82,6% para o linalol. MAZUTTI et. al. (2006) explicam que essa variação pode estar no fato de a produção dos componentes dos óleos essenciais dessas espécies serem produzidos por mais de uma via metabólica, uma chamada rota do ácido chiquímico e outra rota do ácido mevalônico. Sendo na primeira produzidos os metil chavicol, eugenol, metil eugenol e cinemato de metil, enquanto na segunda surgem o linalol e o geraniol.

3.3. Manejo

O manjerição é uma planta anual, propagada por sementes ou estacas. O cultivo pode ser feito em vasos ou viveiros a qualquer época e no campo, quando a semeadura deve coincidir com o início das chuvas. No campo deve-se adotar espaçamento de 30x30cm, preparar canteiros com 15 cm de altura, usar 150g de esterco bem curtido por metro quadrado incorporado ao solo. Após semear, cobrir com uma camada de serragem fina ou solo leve de 0,5 cm. A Irrigação deve ser feita todos os dias, dando preferência às horas menos quentes da manhã ou tarde (PEREIRA, 2011).

Alguns requisitos devem ser cumpridos para obter sucesso na produção: as sementes devem ser de boa qualidade, origem conhecida e bom estado fitossanitário; o cultivo deve ser orgânico: sem a utilização de agrotóxicos, com a utilização de rotação de culturas, diversificação de espécies e controle natural de pragas e doenças. A água deve ser de boa qualidade para irrigação. Os solos devem ser livres de metais pesados, resíduos químicos e coliformes (VAZ, 2006). Recomendam-se solos leves, bem drenados com alto teor de matéria orgânica em locais ensolarados. (PEREIRA, 2011).

3.4. Tipos de propagação

A cultura do manjeriço pode ser propagada de forma sexuada e assexuada. A propagação vegetativa é uma boa opção para a produção de mudas dessa espécie, esse processo consiste na utilização de partes da planta como: galhos, raízes, folhas e tecidos. Esse método tem a vantagem de uniformizar a produção com plantas geneticamente iguais, mas é preciso cuidados especiais com a possibilidade aumentada de transmissão de doenças. No caso da produção por estacas, estas devem ser retiradas dos ramos vegetativos de plantas que não estejam florescendo e devem medir de 5 a 10 cm (SANTOS, 2007).

A produção de mudas é uma das etapas mais importantes para qualquer sistema de produção, sendo muito importante para espécies com sementes tão pequenas, quanto o manjeriço. Influenciam na diminuição das perdas no campo, além de se obter diversas outras vantagens. No trabalho de MINAMI (1995), algumas vantagens na produção de mudas de manjeriço são salientadas, tais como: produção mais uniforme; maior número de plantas por unidade de área; permite o uso de áreas que normalmente não servem para cultivo; evita a escavação; reduz o custo de transporte, devido ao peso reduzido; aumenta a estação de produção; propicia ótimo ambiente para a germinação de sementes; economia de água e defensivos; cada muda cresce independentemente das outras; as raízes não são afetadas, devido à poda aérea; o transplante é facilitado.

A utilização de bandejas para produção de mudas vem sendo utilizada no Brasil desde 1985 (MINAMI, 1995), sendo que o início dessa técnica data de 1941, na Califórnia, trazendo desde então não só as vantagens do sistema, mas os desafios. Na utilização de bandejas, a escolha do substrato é um dos fatores primordiais para o sucesso da produção. Segundo FILGUEIRA (2000), a escolha correta influencia na melhoria do rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformiza as mudas, facilita o manuseio no campo e favorece o controle fitossanitário, possibilitando a redução do período de produção com uma colheita precoce.

3.5. Substratos

Substrato é o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo (SCHMITZ et. al. 2000). A finalidade dos substratos é fornecer condições ideais para germinação e desenvolvimento das raízes, mantendo adequados os níveis de água, nutrientes e ar. Devem apresentar disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de organismos que possam prejudicar o desenvolvimento da planta, riqueza de nutrientes, textura e estrutura.

O desenvolvimento dos substratos deve levar em consideração aspectos qualitativos e quantitativos dos materiais utilizados. Deve-se atentar para as propriedades físicas dos materiais, visando boa porosidade e molhabilidade. As características mais importantes de um solo no campo devem ser levadas para o substrato, como é o caso da Capacidade de Troca de Cátions (CTC), teor de matéria orgânica e o PH, que devem estar em níveis adequados para o sucesso da produção de mudas (SCHMITZ et. al. 2002).

A grande quantidade de produtos no mercado de substratos pode prejudicar o planejamento da atividade, pois a variedade de preços e composição pode levar, com facilidade, o produtor ao erro (LOPES et. al. 2007). Trabalhos de comparação de diferentes substratos em diferentes espécies são ferramentas importantes que devem ser utilizadas para a realização de um bom planejamento, reduzindo a possibilidade de erro, oferecendo maiores garantias ao produtor.

3.6. Trabalhos realizados com a utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço.

Visto que a utilização de sementes na produção de muda pode facilitar e agilizar o trabalho do viverista, além de contribuir no custo total dessa prática, observam-se nos últimos anos a preocupação em desenvolver melhores técnicas na produção de mudas de manjeriço. Nesse sentido, em estudo realizado no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN, em maio de 2010, PAIVA et. al., (2011) testaram cinco tratamentos para a produção de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.): arisco (100%), areia (100%), esterco bovino e areia na proporção 2:1; areia,

arisco e esterco bovino na proporção 1:1:1; areia, arisco e húmus de minhoca na proporção 1:1:1. Aos trinta dias após plantio foram avaliadas as seguintes características: sobrevivência %, diâmetro do caule (mm), número de folhas, altura de plantas (cm), comprimento da maior raiz (cm), massa seca da parte aérea e da raiz. Na comparação estatística dos resultados obtiveram melhores resultados para a mistura de substratos contendo esterco, areia e arisco na proporção 1:1:1.

Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plantas de manjeriço RAMOS et. al. (2009) utilizou cinco tratamentos: Plantmax®; solo; cama de frango e solo na proporção 1:1; areia, solo e cama de frango na proporção 1:1:1; solo, areia e Plantmax® na proporção 1:1:1. O trabalho avaliou a altura das plantas, emergência, IVE, massas frescas e secas de raízes e parte aérea, área foliar. Os resultados apresentados valores de emergência, IVE e massa seca de raiz melhores para a mistura de solo com cama de frango (1:1), já as composições: solo, cama de frango e solo, areia e cama de frango (1:1:1) apresentaram os melhores valores para massa fresca e seca da parte aérea e área foliar. Concluindo que os melhores resultados do experimento foram para o tratamento com solo e cama de frango 1:1.

Souza et. al. (2008) conduziu um experimento utilizando três substratos para produção de mudas de manjeriço: Plantmax; mistura terra, areia, cama de frango (1:1:1) e terra, areia e Plantmax (1:1:1) com variação de 100 e 50% de exposição à luz do dia. As avaliações foram feitas diariamente para o percentual e índice de velocidade de emergência e, aos 60 dias após semeadura, para o crescimento e qualidade das mudas. Os resultados mostraram que a mistura terra, areia e cama de frango a pleno sol tiveram melhor desempenho em crescimento e qualidade,

De setembro a outubro de 2012, na Universidade Federal do Ceará, foi realizado trabalho com o objetivo de avaliar a possibilidade de utilização de substratos alternativos para a produção de manjeriço na localidade. Conduzido por Rodrigues et. al., (2012) os tratamentos consistiram nos seguintes substratos: fibra de coco, turfa, vermiculita, areia e casca de arroz carbonizada. As características avaliadas foram: germinação e índice de velocidade de germinação. O tratamento com fibra de coco apresentou

melhores resultados para a germinação com 95,71%. Quanto ao índice de velocidade de germinação a turfa apresentou 3,96 e a fibra de coco 4,56 não sendo consideradas significativas as diferenças entre eles, foram os que apresentaram valores maiores.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Biologia, da Universidade de Brasília, DF, situada a 15°46'47" de latitude Sul e 47°55'47" longitude Oeste, a 1020 m de altitude. O clima característico do Distrito Federal é tropical, sendo assim, as precipitações estão concentradas na estação de verão. O período mais chuvoso corresponde aos meses de novembro a janeiro, e o período seco ocorre no inverno, especialmente nos meses de junho a agosto.

O plantio foi feito em bandejas de polietileno expandido com 72 células e 120 mm de profundidade, com células no formato de pirâmide invertida. As bandejas já haviam sido utilizadas para outros plantios e foram lavadas antes de receberem as sementes do ensaio. Foram utilizadas quatro bandejas, sendo 12 células para cada concentração do substrato, com um total de cinco diferentes concentrações. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. O plantio foi realizado em abril de 2015, e foram utilizadas quatro sementes para cada célula, totalizando 960 sementes.

O substrato comercial utilizado foi o Bioplant®, que tem em sua composição casca de pinus, esterco, serragem, fibra de coco, vermiculita, casca de arroz, cinza, gesso agrícola, carbonato de cálcio, magnésio, termofosfato magnésiano (yoorin) e aditivos (fertilizantes). Esse substrato foi misturado à vermiculita em 5 diferentes concentrações, que representaram os cinco diferentes tratamentos: T1) 100% de vermiculita e 0% do substrato; T2) 75% de vermiculita e 25% do substrato; T3) 50% de vermiculita e 50% do substrato; T4) 25% de vermiculita e 75% do substrato e T5) 0% de vermiculita e 100% do substrato.

A porcentagem de germinação (%G) das sementes foi avaliada a partir de seis contagens de germinação, sendo que a primeira contagem foi realizada

no quarto dia após o plantio das sementes. Foram consideradas germinadas as plantas que apresentaram folhas cotiledonares (Figuras 1 e 2).



Figura 1– Mudas de manjeriço em bandeja de polietileno expandido com 72 células e 120 mm de profundidade com diferentes concentrações de substrato Bioplant® com 12 dias após semeio. Brasília-DF, 2015.



Figura 2 – Mudas de manjerição em bandeja de polietileno expandido com 72 células e 120 mm de profundidade com diferentes concentrações de substrato Bioplant® 24 dias após semeio. Brasília-DF, 2015.

Para verificar o desenvolvimento das mudas a partir das diferentes concentrações do substrato Bioplant®, foram realizadas avaliações da altura de planta (AP) do comprimento de raiz (CR), em centímetros, de 5 plantas em cada concentração de substrato e em cada repetição, utilizando régua milimetrada, a partir do coleto até a gema apical. Além disso, foi realizada análise da massa fresca total (MFT) dessas plantas, em gramas, com apoio de uma balança de alta sensibilidade. Após a pesagem as plantas foram levadas para secagem a $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, em estufa de ventilação forçada, até apresentarem massa constante, aproximadamente 24 horas. Após esse procedimento foi realizada a análise de massa seca total (MST) em gramas (Figuras 3 e 4).

Os dados de massa fresca total e massa seca total foram previamente transformados em raiz quadrada de $x+1$ para normalização dos dados e estabilização das variâncias de tratamentos. Todos dados foram submetidos à análise de variância, ao teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade e ao teste de correlação linear de Pearson utilizando programa computacional GENES (CRUZ, 2007).

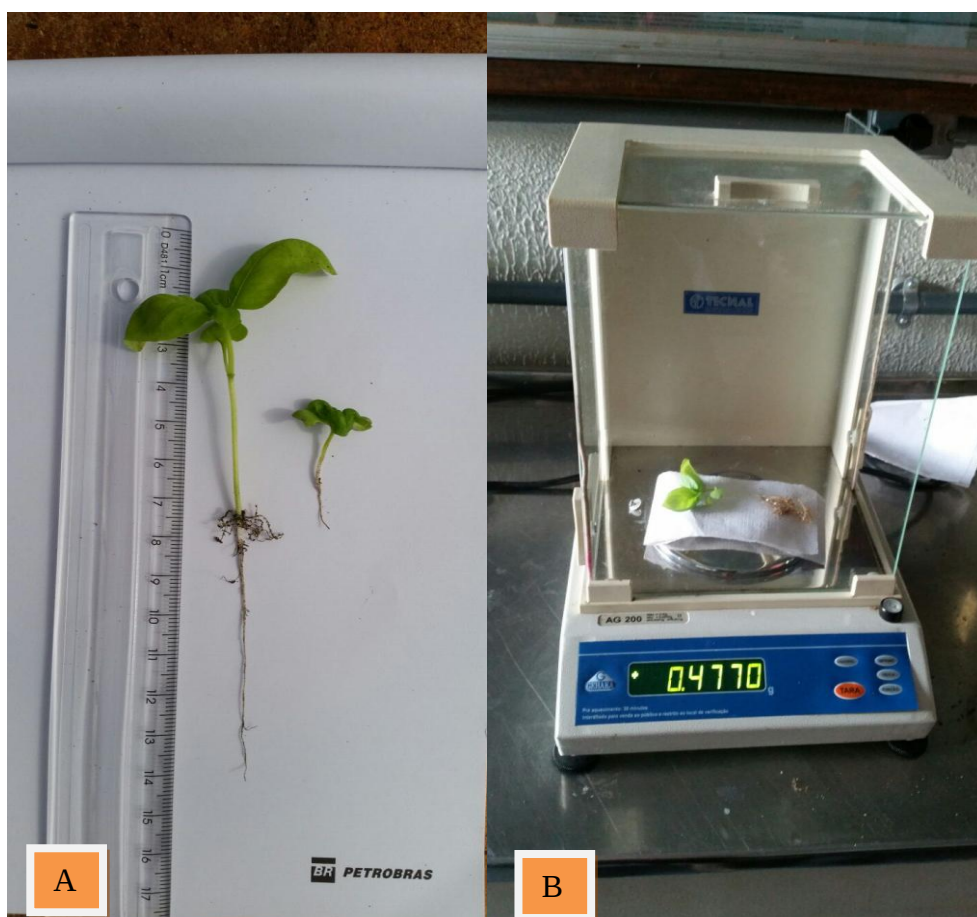


Figura 3 – Avaliação de altura de planta, comprimento de raiz (A) e massa fresca total (B) de mudas de manjericão cultivadas sob diferentes concentrações do substrato comercial Bioplant®. Brasília-DF, 2015.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância foi possível verificar que houve diferenças significativas para as variáveis MFT e MST, mostrando que a tanto a massa fresca das plantas quanto a massa seca diferiram a partir dos diferentes tratamentos. Para porcentagem de germinação, altura de planta e comprimento de raiz não foi observado diferenças significativas no teste T a 5% de probabilidade, sugerindo que as diferentes concentrações de substrato não interferiram significativamente para estas variáveis (Tabela 1). Os coeficientes de variação foram baixos para as variáveis avaliadas, sugerindo uma boa precisão experimental.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis altura de plantas em centímetro (AP), comprimento de raiz em centímetro (CR), massa fresca total em gramas (MFT), massa seca total em gramas (MST) e porcentagem de germinação (%G), na comparação de cinco diferentes tratamentos (T1) 100% de vermiculita e 0% de Bioplant®; T2) 75% de vermiculita e 25% de Bioplant®; T3) 50% de vermiculita e 50% de Bioplant®; T4) 25% de vermiculita e 75% de Bioplant®; e T5) 0% de vermiculita e 100% de Bioplant®) no desenvolvimento de mudas de manjeriço. Brasília-DF, 2015.

	AP	CR	MFT	MST	% G
F	3,09 ^{ns}	0,53 ^{ns}	3,96*	3,50*	0,63 ^{ns}
Média Geral	5,86	7,59	0,53	0,39	59,49
CV (%)	15,12	26,00	3,52	5,35	22,00

* significativo no teste T a 5% de probabilidade.

^{ns} não significativo no teste T a 5% de probabilidade.

Silva et al., (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar a influência de diferentes substratos alternativos para a formação de mudas de manjeriço de alta qualidade. Ao testar 7 diferentes substratos na produção de mudas de manjeriço: solo; torta de filtro; bioplant®; solo + torta; solo + bioplant®; torta + bioplant®; solo + torta + bioplant®, os autores também observaram que a variável Massa Fresca Total (MFT) apresentou diferença significativa entre os substratos, semelhante ao observado no presente estudo.

A variável MFT foi submetida ao teste de comparação de média Tukey a 5% de probabilidade. A partir desse teste observou-se a formação de três grupos distintos (a, ab e b) expostos na Tabela 2. O tratamento que

proporcionou maior massa fresca total foi o T2, composto de 75% de vermiculita + 25% de Bioplant®. Os tratamentos que apresentaram menores valores de massa fresca total foram T4 e T5, tratamentos que apresentavam maior concentração de Bioplant® em suas formulações (Tabela 2). Silva et al., (2013) também observaram que no desenvolvimento de mudas de manjeriço a partir de diferentes substratos, os substratos que apresentavam menores porcentagens de Bioplant® também apresentaram maiores valores de massa fresca total.

Tabela 2. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis altura de plantas em centímetro (AP), comprimento de raiz em centímetro (CR), massa fresca total em gramas (MFT), massa seca total em gramas (MST) e porcentagem de germinação (%G), nos cinco diferentes tratamentos (T1) 100% de vermiculita e 0% de Bioplant®; T2) 75% de vermiculita e 25% de Bioplant®; T3) 50% de vermiculita e 50% de Bioplant®; T4) 25% de vermiculita e 75% de Bioplant®; e T5) 0% de vermiculita e 100% de Bioplant®) no desenvolvimento de mudas de manjeriço. Brasília – DF, 2015.

Tratamentos	AP	CR	MFT	MST	% G
1	5,16a	7,75a	0,53ab	0,36a	51,65a
2	6,87a	8,73a	0,69a	0,56a	65,27a
3	6,26a	7,62a	0,65ab	0,53a	61,63a
4	5,00a	7,05a	0,44b	0,29a	56,59a
5	5,99a	6,81a	0,44b	0,23a	62,32a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Algumas culturas apresentam menor necessidade de nutrientes que outras. Esse fator pode ser explicado a partir da resposta das plantas à fertilização que, segundo Resende et al. (2000), quando espécies classificadas como clímax, que apresentam em geral uma lenta incorporação de fotoassimilados, podem demonstrar um menor requerimento de nutrientes.

Ao observar que quantidades menores de Bioplant® proporcionaram maiores valores de massa fresca total é possível inferir que a cultura do manjeriço também pode ter menor necessidade de fertilização. Além disso, maiores quantidades de Bioplant® podem ter proporcionado redução na manutenção da aeração devido à elevada capacidade de retenção de água que

esse substrato apresenta (DUTRA et al., 2012).

Para a variável MST, que apresentou significância na análise de variância, o teste Tukey não apresentou divisão de grupos, sendo todos os substratos considerados semelhantes. No entanto, o substrato que apresentou a maior massa seca total foi o T2 e os que apresentaram menores valores foram os tratamentos T4 e T5 (Tabela 2). Nesse sentido, para MST, o substrato que apresentava menor quantidade de Bioplant® na formulação também apresentou maior valor. Resultados semelhantes foram observados em trabalho realizado por Dutra et al. (2012) que verificaram que para produção de mudas de copaíba, a partir de diferentes substratos, a massa seca da raiz também apresentou menores valores nas mudas produzidas no substrato Bioplant®. Além disso os autores concluíram que a copaíba apresentou grande capacidade adaptativa aos diferentes tipos de substratos avaliados, entretanto as mudas crescidas no substrato Bioplant® apresentaram características inferiores para a massa seca de folha, massa seca total e razão de massa foliar.

As variáveis AP, CP e %G não apresentaram diferenças significativas na análise de variância, mas ao verificar o comportamento dessas variáveis no teste de comparação de médias, Tukey a 5% de probabilidade, foi possível verificar que o tratamento T2 foi o que teve maiores valores observados entre todos os tratamentos avaliados. Esse tratamento apresentava 75% de vermiculita e 25% de Bioplant®. Esses resultados indicam que, observando todas as variáveis resposta analisadas, o tratamento T2 foi o que apresentou melhores resultados no desenvolvimento de mudas de manjerição. É possível que essas respostas podem ter sido observadas devido as características físicas dos substratos. Segundo Verdonck et al. (1981) as características físicas do substrato são as mais importantes, por causa das relações ar-água não poderem sofrer mudanças durante o cultivo. Kämpf (2001) considera que a característica de densidade, porosidade, disponibilidade de água e de ar do substrato podem proporcionar diferenças no desenvolvimento de mudas.

Ao realizar o teste de correlação linear de Pearson entre as variáveis analisadas, observou-se coeficientes de correlação positivos fortes e muito fortes entre as variáveis %G e AP; CR e MFT; e MFT com MST ($r=0,89$, $r=0,94$ e $r=0,94$, respectivamente). Isso significa que quanto maior for a porcentagem de germinação das mudas, maior será a altura das plantas; quanto maior for o comprimento da raiz, maior será a massa fresca total; e quanto maior for a massa fresca total, maior será a massa seca total das plantas de manjerição.

Esses dados corroboram para o entendimento de como diferentes concentrações de substratos podem interferir no desenvolvimento de mudas de *Ocimum basilicum* L. Assim, a continuidade de estudos relacionando características físicas e químicas dos substratos são importantes para a melhor recomendação aos viveristas e produtores de maneira geral.

6. CONCLUSÕES

O Tratamento 2 (75% vermiculita e 25% Bioplant®) proporcionou melhores resultados no desenvolvimento das plantas de manjeriço testadas nesse estudo.

Observou-se coeficientes de correlação fortes e muito fortes para as variáveis resposta AP e %G, CR e MFT, e MFT com MST.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na escolha dos substratos, o produtor observa, de forma prioritária, a questão do custo benefício do substrato que irá utilizar. Visto isso, a recomendação é que se use substratos que sejam mais vantajosos economicamente.

Nesse sentido, recomenda-se a continuidade dos estudos referentes a utilização de substratos na produção de mudas de manjeriço, com a realização de estudos mais aprofundados no tocante a composição química e física dos substratos.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Ethnobotany of the genus *Ocimum* L. (Lamiaceae) among the AfroBrazilian communities. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, v.56, n.1., p.107-118, 1998.

BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; SANTOS NETO, A. L.; AMANCIO LIMA, V. F. Produção de manjeriço com diferentes tipos de substratos e recipientes. *Biosci. J.*. Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 39-44, 2014.

CRUZ, C. D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora UFV. 2007. 442 p.

DUTRA, T. R., GRAZZIOTTI, P. H., SANTANA, R. C., & MASSAD, M. D. Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. *Revista Ciência Agronômica*, 43(2), 2012, 321-329.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: MG, 3 ed. rev. e ampl. 2008, 421p.

HEDGE, I.C. A global survey of the biogeography of the Labiatae. In: HARLEY, R.M. & REYNOLDS, T. *Advances in Labiatae science*. Richmond, UK: The Royal Botanic Gardens, Kew. 1992. p. 7-17.

JANNUZZI, H. Rendimento e caracterização química do óleo essencial de genótipos de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no Distrito Federal. 2013. 69p. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

JUCÁ, E. Caracterização morfológica e fenológica de oito procedências de basilicão (*Ocimum basilicum* L.), em condições de estufa. 2000. 36 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

KERBAUY, G. B. *Fisiologia Vegetal*. Guanabara: Koogan, 2008.

KÄMPF AN. Análise física de substratos para plantas. Viçosa: SBCS. 26: 2001. 5-7 (Boletim Informativo).

LOPES, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. *Revista Biotemas*. 2007. p.19-25.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512 p.

MAIA, J.T.L.S. et al . Influência do cultivo em consórcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*Mentha x villosa* Huds.). Rev. bras. plantas med., Botucatu , v. 11, n. 2, p. 137-140, 2009.

MARTINS, ERNANE RONIE... [et al] . Plantas Medicinais. UFV. Viçosa. Minas Gerais. 2003. 220p.

MAZUTTI, M.; BELEDELLI, B.; MOSSI, A.J.; CANSIAN, R.L.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, J.V. Caracterização química de extratos de *Ocimum basilicum* L. obtidos através de extração com CO₂ a altas pressões. Química Nova, v.29, n.6, p.1198-1202, 2006.

MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em hortaliças. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. 129 p.

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

PAULUS, D et al . Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). Rev. bras. plantas med., Botucatu , v. 13, n. 1, p. 90-97, 2011 .

PEREIRA, R. C. A.; MOREIRA, A. L. M. Manjerição: cultivo e utilização. Fortaleza: Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184, 136. 2011. 31p.

RODRIGUES, A. A. et. al. Avaliação de substratos alternativos na germinação de sementes de manjerição (*Ocimum basilicum* L.). Cadernos de Agroecologia, vol. 8, n. 2, 2013.

RESENDE, A. V. et al. Acúmulo e eficiência nutricional de macronutrientes por espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta à fertilização fosfatada. Ciência e Agrotecnologia, v. 24, n. 01, p. 160-173, 2000.

ROSA, Juliano Queiroz Santana. Cultivo de pimentões sob telas fotosselativas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, 2012. 67f.

SANTOS, E. F. Seleção de tipos de *Ocimum basilicum* L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais. Brasília: Universidade de Brasília, 2007, 60p. Dissertação de mestrado.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de.; KÄMPF, A.N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. Ciência Rural, V.32, n.6, p. 937-944, 2002.

SILVA, M. T.; SANTOS, D. F.; CARVALHO, A. P. V.; OLIVEIRA, F. S.; SILVA, J.; SILVA JUNIOR, A. B. Avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 65, 2013, Recife. Anais...Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2013. 1 CD-ROM.

SIMON, J.E., MORALES, M.R., PHIPPEN, W.B., VIEIRA, R.F., HAO, Z. Basil: a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. In: JANICK, J. New crops and new uses: biodiversity and agricultural sustainability. Alexandria: ASHS Press, 1999. p.12-159.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em AGP II. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

VAZ, A. P. A.; AMICI, M. H. Ginseng do Pantanal: Série plantas medicinais, condimentares e aromáticas. Embrapa Pantanal. Corumbá. MS. 2006.

VERDONCK O; VLEESCHAUWER D; DE BOODT M. The influence of the substrate to plant growth. Acta Horticulturae 126, 1981, 251-258.