



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA**

LETÍCIA DOS SANTOS FERREIRA

**Desempenho vegetativo de cultivar de manjeriço submetida a
diferentes fertilizantes foliares**

BRASÍLIA, DF

MAIO DE 2022

LETÍCIA DOS SANTOS FERREIRA

**Desempenho vegetativo de cultivar de manjeriço submetida a
diferentes fertilizantes foliares**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Dra. Michelle Souza Vilela

Brasília, DF
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

FERREIRA, Letícia dos Santos

“DESEMPENHO VEGETATIVO DE CULTIVAR DE MANJERICÃO SUBMETIDA A DIFERENTES FERTILIZANTES FOLIARES.”

Orientação: Michelle Souza Vilela, Brasília, 2022. 25 páginas.

Monografia de Graduação (G) - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2022.

1. *Ocimum basilicum*, 2. Adubação Foliar, 3. Melhoramento de plantas
- l. Vilela, M. S. II. Dra.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERREIRA, L.S. Desempenho vegetativo de cultivar de manjeriço submetida a diferentes fertilizantes foliares. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2022, 25 páginas. Monografia (Graduação em Agronomia).

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: LETÍCIA DOS SANTOS FERREIRA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Desempenho vegetativo de cultivar de manjeriço submetida a diferentes fertilizantes foliares

Grau: 3º **Ano:** 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

LETÍCIA DOS SANTOS FERREIRA

Matrícula: 16/0012198

End.: QC 03 Rua E, Jardins Mangueiral, Brasília, DF

E-mail: leticia.asf9@gmail.com

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA

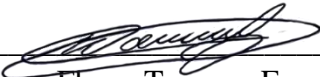
**Desempenho vegetativo de cultivar de manjeriço submetida a
diferentes fertilizantes foliares**

Letícia dos Santos Ferreira
Matrícula: 160012198

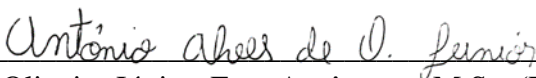
Orientadora: Dra. Michelle Souza Vilela

Projeto final de Estágio Supervisionado, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada por:



Marcelo de Abreu Flores Toscano Eng. Agrônomo, M.Sc. (EXAMINADOR)



Antônio Alves de Oliveira Júnior, Eng. Agrônomo, M.Sc. (EXAMINADOR)



Michelle S. Vilela

Michelle Souza Vilela, Dra. (ORIENTADORA) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília

Brasília, 2022

AGRADECIMENTOS

A princípio agradeço àquEle que proporcionou esta oportunidade, que me deu a vida e que com muito amor e cuidado guiou meus passos durante toda essa jornada, agradeço ao meu Deus, que de maneira sobrenatural tem atuado constantemente no meu processo de crescimento e maturidade.

Agradeço à minha mãe Olívia e ao meu pai Admilson que sempre presaram pelos meus estudos, pela minha vida profissional e que desde pequena incentivaram meu desempenho e permitiram que eu alcançasse grandes voos, se esforçando de maneira inigualável para que eu tivesse sempre o melhor. Com muito amor e sacrifício permitiram que eu tivesse acesso à uma educação de excelência, me ofereceram todo o suporte ao crescer em um lar saudável e repleto de valores fundamentais. Que como família demonstraram a importância destes vínculos e me ensinaram a preservar a fé, a perseverança e dedicação. Quando por vezes foram necessárias repreensões, intensas orações e correções para que eu me corrigisse e me tornasse quem sou hoje, ainda em transformação, mas no caminho certo graças a Deus e a eles.

Agradeço ao meu irmão, Júlio César que sempre me incentivou a buscar soluções para as coisas com seus intermináveis questionamentos, que sempre exigiu que eu fosse uma pessoa centrada e que nunca teve dificuldade pra me mostrar quando eu estava seguindo por caminhos tortuosos. Meu amigo desde que nasceu com quem dividi inúmeras histórias, risadas, discussões e choros.

Agradeço ao meu filho, Dominic, que chegou no meio deste trajeto e que tem iluminado meus dias. Te agradeço filho porquê quando eu vivia os momentos mais tenebrosos da minha vida Deus te usou para me resgatar. Quando tudo tinha perdido sentido e meus propósitos não tinham mais valor, seu sorriso me iluminou. Você é minha herança preciosa e parte desta conquista.

Agradeço ao meu namorado Iago, que tanto me incentivou e sempre me mostrou que eu era capaz, que me alegrava nos momentos mais difíceis, com seu jeito tão cativante.

Agradeço à professora Michelle que me acolheu com carinho e muita empolgação, que cultivou minha paixão pela pesquisa e que me incentivou a perseverar, mesmo quando o desespero batia às portas, sua tranquilidade me trazia paz. Obrigada por ter me orientado neste processo e por ser uma excelente professora, extremamente dedicada e que demonstra tanto amor por tudo aquilo que faz. Foi uma verdadeira honra te conhecer, e um grande exemplo para minha vida profissional.

Agradeço ao mestrando Antônio e ao doutorando Marcelo, por me ajudarem durante toda a pesquisa, pelas conversas descontraídas, pelo incentivo e apoio ao finalizar este trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO GERAL	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 Origem e Classificação botânica	11
3.2 O Cenário Econômico	13
3.3 Características Edafoclimáticas	14
3.4 O Cultivo da Espécie	14
3.5 A Adubação	16
3.6 A Adubação de Folhosas	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 O Local e o Clima.....	18
4.2 Descrição do ensaio.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	21
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMO

O manjeriço é uma erva condimentar muito utilizada na culinária Ocidental, sua importância econômica tem crescido devido ao potencial terapêutico de óleos essenciais e aos altos teores de Linalol em sua composição, que se destaca como fixador de fragrâncias no mercado de perfumes, característica que varia conforme a variedade. Desta forma percebe-se a necessidade de incentivar estudos e pesquisas direcionadas ao desenvolvimento da cultura e maior rendimento de cultivo. Sendo assim este trabalho observou, por meio de um experimento em blocos casualizados, o desenvolvimento vegetativo da cultivar de manjeriço Folha Fina da Topseed Garden ® em quatro diferentes tratamentos, com três repetições, onde T1 – Controle, pulverização com água T2- Bio Bokashi Líquido - Oficina Orgânica®; T3- Alquifish Mel - Oficina Orgânica®; T4- Fertilizante mineral foliar – Forth Hortaliças®, e dois tipos de poda a 30 e 40 cm do solo. Durante o desenvolvimento das plantas foi avaliada a massa fresca da parte aérea em gramas (MFPA). A partir destes dados analisou-se os resultados no desenvolvimento vegetativo nos diferentes tratamentos, observando-se que nos tratamentos com corte aos 30 cm não houve diferenciação nas aplicações de pulverização do controle em relação aos tratamentos com fertilizantes foliares, enquanto nos cortes aos 40 cm observou-se, por meio do teste de comparação de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, que os tratamentos com Alquifish resultaram em maior ganho de massa fresca da parte aérea que os outros tratamentos.

Palavras-chaves: *Ocimum basilicum*; adubação foliar; melhoramento de plantas.

ABSTRACT

Basil is a spice herb widely used in Western cuisine, its economic importance has grown due to the therapeutic potential of essential oils and the high levels of Linalool in its composition, which stands out as a fragrance fixer in the perfume market, a characteristic that varies according to the variety. In this way, the need to encourage studies and research aimed at the development of the culture and greater crop yield is perceived. Thus, this work observed, through a randomized block experiment, the vegetative development of the basil cultivar Folha Fina from Topseed Garden ® in four different treatments, with three replications, where T1 - Control, spraying with water T2 - Bio Bokashi Liquido - Organic Workshop®; T3- Alquifish Honey - Oficina Orgânica®; T4- Mineral foliar fertilizer – Forth Hortaliças®, and two types of pruning at 30 and 40 cm from the ground. During plant development, shoot fresh mass in grams (MFPA) was evaluated. From these data, the results of vegetative development in the different treatments were analyzed, observing that in the treatments with cutting at 30 cm there was no differentiation in the spraying applications of the control in relation to treatments with foliar fertilizers, while in the cuts at 40 cm it was observed, by means of Tukey's test of comparison of means, at 5% of probability, that the treatments with Alquifish resulted in greater gain of fresh mass of the aerial part than the other treatments.

Keywords: *Ocimum basilicum*; foliar fertilization; plant breeding.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas condimentares e medicinais é de grande importância para o mercado de produtos *in natura* e farmacêuticos. Segundo a Embrapa (2011), existe uma tendência de crescimento para produtos naturais de cerca de 22% ao ano, englobando setores de perfumaria, obtenção de óleos essenciais, aromatizantes e produtos alimentícios.

O manjeriço, possui diversos atributos químicos e aromáticos de grande valor econômico, principalmente na produção de óleo essencial. É uma planta amplamente utilizada na culinária, e na medicina natural, para alívio de estresse e ansiedade, além de possuir um odor muito agradável. Por este motivo, nos últimos anos, percebeu-se um crescimento significativo na procura pelos óleos essenciais incluindo o do manjeriço que têm projeções de aumento na procura de até 12% nos próximos anos em todo o mundo, sendo utilizado para produção de cosméticos e como parte integrante da indústria farmacêutica. (EMBRAPA, 2011; MILITÃO e FURLAN, 2014).

Atualmente as diversas subespécies e cultivares de manjeriço são plantadas em todas as regiões do país. Esses materiais possuem diferentes nomenclaturas como: alfavaca, alfavaca doce, manjeriço, basílico, manjeriço-doce, erva real, alfavaca-cheirosa, basilicão, manjeriço-molho, manjeriço-grande (FLORA DO BRASIL, 2020). Essa cultura engloba inúmeros hábitos de crescimento, tamanhos, cores, aromas e sabores. Devido as diferentes características edafoclimáticas a ampla gama de variedades, o manjeriço é considerado uma planta que se adapta muito bem no país, principalmente em algumas regiões, como o Nordeste, que têm se destacado na produção.

De acordo com a pesquisa Lifestyle, feita pela Euromonitor International (2017) existe uma crescente taxa na procura de alimentos saudáveis e maneiras naturais de tratar e prevenir doenças, e como consequência as plantas condimentares, como o manjeriço, têm recebido uma atenção especial e vem ganhando cada vez mais espaço nas prateleiras. Diante disso, a busca de estudos que tratam do desenvolvimento das plantas e das condições que proporcionam aumento dos teores de produtividade e rendimento de óleo essencial, dentre outras características, são de grande importância para a cadeia produtiva.

Segundo documento informativo sobre o manjeriço do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), a cultura é plantada majoritariamente por pequenos agricultores, comercializada verde ou seca para uso na culinária como condimento ou base para saladas, molhos entre outros.

Por possuir propriedades calmantes e digestivas, também é utilizado na medicina natural para alívio de estresse, e problemas estomacais. Além deste uso *in natura*, o mercado de óleo essencial movimenta boa parte do nicho econômico, por suas propriedades, aromáticas, repelentes e terapêuticas.

Jannuzzi et. al. (2019) conduziu experimento de manejo de corte de manjeriço em três diferentes épocas do ano na região do Distrito Federal, e concluiu que o corte de 40cm proporcionou incremento médio de 25% na estatura das plantas, 41% na produção de massa seca de folhas e de 28% na obtenção de óleo essencial quando comparado ao outro tratamento de corte com 15cm. Demonstrando que a altura de corte das plantas produzidas na região, influenciou significativamente na produção.

Segundo França (2017) outro potencial econômico da espécie que tem sido explorado e apresenta grandes resultados é a sua utilização como uma planta ornamental. O surgimento de variedades com características atraentes para atividades de paisagismo sugere que a utilização de programas de melhoramento com a finalidade de selecionar plantas de hábito anão, coloridas e frisadas com inflorescências compactas, promete uma ótima perspectiva em jardins que integram plantas condimentares e medicinais à beleza decorativa de seus espécimes.

Scheffer (1991) observou resultados significativos na utilização de diferentes doses de adubação orgânica na produção de óleo essencial de *Achillea millefolium*, onde a utilização de esterco bovino e palha, trouxeram incremento na produção de biomassa e óleo essencial, quando comparados ao controle. Costa et al. (2008) também verificou um aumento na produção de óleo essencial, aumento de área foliar, diâmetro do caule, acúmulo de massa seca, razão de peso foliar, teor de clorofila e espessura do limbo foliar, a partir da utilização de esterco bovino e esterco avícola na produção de *Ocimum selloi* growth, evidenciando a importância da adubação como uma forma de aumentar a produtividade da lavoura, e conseqüentemente o retorno econômico.

Sendo assim as estratégias para um cultivo de sucesso devem considerar maneiras adequadas de fornecimento de nutrientes para as plantas através do solo ou da adubação foliar. Atualmente existem poucos estudos que relacionam as necessidades nutricionais do manjeriço ao seu desempenho vegetativo e ganho de massa seca, desta forma, faz-se importante saber a influência destes aspectos e quais os fertilizantes têm efeito significativo nos cultivos de manjeriço.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como principal objetivo avaliar o desempenho vegetativo de uma cultivar de Manjerição Folha Fina (FF), sob diferentes tratamentos de adubação foliar, cultivado em campo no Distrito Federal.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar qual melhor tratamento de adubação foliar para a cultura do manjerição, cultivar “Folha Fina”.

Avaliar qual a altura de poda proporciona maior desempenho vegetativo e consequente aumento no rendimento de biomassa foliar.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Origem e Classificação botânica

A grande variedade de genótipos e espécies do manjerição (*Ocimum* sp.), pertencente ao g nero *Ocimum* e   família Lamiaceae, é resultado da polinização cruzada muito presente neste grupamento de espécies, fator que dificulta a identificação de sua real origem botânica. Portanto existem divergências quanto à origem do manjerição. Segundo Simon (1995) se originou na  ndia e chegou   Europa pelo Oriente Médio, se instalando no Brasil de forma subespont nea.

Apesar das diversas características edafoclimáticas do território brasileiro a espécie demonstrou uma excelente adaptabilidade, com destaque para a produção na região nordeste (EMBRAPA, 2006). Segundo Albuquerque e Andrade (1998) o manjerição chegou ao Brasil durante o período de colonização trazido por escravos de origem africana que utilizavam a planta em ritos religiosos, já K ita et al. (2001) sugerem que a introdução no país ocorreu por meio dos imigrantes italianos que utilizam o manjerição de maneira muito ampla em sua culinária.

Conforme o trabalho desenvolvido por Blanck et al. (2004), a partir do banco de germoplasma da UFS, conclui-se que a grande presença de polinização cruzada em *Ocimum* sp. é a causa de uma variedade tão ampla de fenótipos de manjeriço, que resulta em características morfológicas distintas, além de diferentes composições quanto ao óleo essencial, cheiro e sabor. Parâmetros de grande importância para o direcionamento dos programas de melhoramento que buscam genótipos de grandes potenciais produtivos para o óleo essencial rico em Linalol que possui maior valor no mercado, além da possibilidade de uniformizar as características do óleo essencial obtido.

Esta variedade fenotípica se traduz em diferentes características organolépticas que permitem a classificação do manjeriço quanto ao aroma: doce, limão, cinamato ou canela, cânfora, anis e cravo; e quanto à composição do óleo essencial: europeu, francês ou doce, egípcio, comoro, búlgaro, java ou cinamato de metila e eugenol. (BLANK et al., 2004)

A classificação botânica da espécie foi feita por Albuquerque e Andrade (1998), onde descrevem o manjeriço como planta perene ou anual de hábito arbustivo ou herbáceo, aromática, altura variável entre 30 e 100 cm, apresentam corola de 5 a 11mm variando entre o branco, branco-verde e ligeiramente púrpura.

São plantas anuais ou perenes, herbáceas ou arbustivas, aromáticas. Caules glabros, pubescentes ou tomentosos, com pelos simples ou estrelados. Folhas opostas, simples, pecioladas, às vezes subsésseis, verdes. Inflorescência frouxa ou congestionada, verticilos com 6 flores; brácteas como folhas, de tamanho variável. Flores hermafroditas, pediceladas. Cálice bilipado, lábio superior arredondado, côncavo, decorrente na tuba. Corola bilabiada, tubular, incluída ou não no cálice, glabra ou pilosa, branca, branco-esverdeada, rósea ou levemente roxa. 4 estames, todos férteis ou 2 estéreis, ocasionalmente o par superior com apêndices pilosos ou glabros próximos à base, anteras dorsifixas. Ovário glabro ou esparsamente piloso, tetra lobado, com estilete bifido no ápice e ramos subulados. Grãos glabros ou esparsamente peludos, às vezes mucilaginosos, de cor marrom a preta. (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 1998)

Blanck et al. (2004) também descrevem as variações morfológicas de *Ocimum* sp. a partir de um estudo com 55 genótipos do banco de germoplasma da UFS, estas variações incluem diferenças na coloração de pétalas entre o branco, lilás e roxo; das sépalas entre o verde e o roxo; o formato de copa varia entre irregular, taça e arredondado; diferentes larguras da copa; alterações no tamanho das folhas e na relação comprimento largura das mesmas;

variações no peso da matéria seca da parte aérea e altura variando entre 20cm e 81cm, não foi observada relação direta entre a altura da planta e o peso em gramas da matéria seca.

3.2 O cenário econômico

Dentre as espécies herbáceas de características aromáticas, condimentares e medicinais, que produzem óleo essencial, o manjericão tem grande destaque, sua importância na culinária na medicina natural e principalmente a presença de Linalol e Eugenol como componentes químicos do óleo essencial resultam em uma cultura que possui grande valorização econômica (EMBRAPA, 2011).

Segundo a CEAGESP, no ano de 2017, o manjericão foi o 150º produto mais comercializado na companhia, com um total de 225 toneladas de manjericão e Itupeva (SP) foi a principal cidade fornecedora, responsável por 48% de toda comercialização.

O preço do óleo essencial de manjericão doce no mercado internacional atinge valor próximo a US\$ 110,00/litro. Esse valor sugere que a implantação da cultura do manjericão doce para obtenção de óleo essencial pode ser promissora e uma atividade alternativa para os produtores da região Nordeste. (BLANCK et al., 2004)

Sua importância econômica abrange também a sua utilização como inseticida natural, Moura (2015) observou o efeito inseticida do óleo essencial de manjericão e seus componentes em *Callosobruchus maculatus*, e concluiu que os dois ativos possuem efeito inseticida e fumigante em adultos e efeito redutor de oviposição em fêmeas, causando maior mortalidade conforme o aumento das concentrações da solução, demonstrando a importância de estudar o potencial agrônomo do manjericão.

Desta forma o manjericão, assim como outras plantas produtoras de óleos essenciais, se apresenta como uma planta com grande potencial de expansão no mercado brasileiro e internacional, situação que ressalta a importância de desenvolver políticas públicas e pesquisas que explorem técnicas de cultivo, respostas à adubação e melhoramento genético para seleção de linhagens com características superiores (BIZZO et al., 2009)

3.3 Características edafoclimáticas

O cultivo do manjericão pode ser feito durante todo o ano. O seu maior potencial de cultivo pode ser atingido em condições subtropicais ou temperadas, tolera baixas temperaturas, mas se desenvolve mais lentamente nestas condições. É extremamente sensível a geadas que prejudicam seu desenvolvimento de maneira irreversível em qualquer fase da planta. Essa adaptabilidade explica o sucesso do cultivo de manjericão na região Nordeste do Brasil, onde o clima quente e ameno favorece a produção de óleo essencial sugerindo uma ótima opção de renda para as propriedades da região (EMBRAPA, 2011; FAVORITO et al., 2011).

Os solos bem drenados, leves, permeáveis e ricos em matéria orgânica são os que apresentam melhores rendimentos para a cultura, já que a retenção excessiva de água no solo prejudica as raízes e conseqüentemente todo desenvolvimento da planta (EMBRAPA, 2011).

3.4 O cultivo da espécie

Segundo a Série Produtor Rural, N° 36: A Cultura do Manjericão produzido por Minami et al. (2007), o solo ideal para o cultivo deve ter boa drenagem, ser pouco argiloso, evitando assim os excessos de água que prejudicam o desenvolvimento da planta. Além disso, deve possuir boa fertilidade, alto teor de matéria orgânica onde o esterco bovino ou a cama aviária devem ser incorporados 60 dias antes do plantio para melhor desempenho. Existe a recomendação da correção de pH do solo entre se necessário, devendo ficar em torno de 6,2 e 6,6. É necessário fazer incorporação de calcário no solo durante o preparo, essa incorporação pode ser feita em duas etapas. O manjericão pode ser plantado com ou sem a presença de canteiros, os canteiros devem ter 10 a 15cm de altura e 0,8 a 1,2m de largura.

De acordo com a Série Produtor Rural, N° 36, a propagação do manjericão pode ser feita de forma assexuada por meio de estacas ou de forma sexuada por meio de sementes. As estacas devem ter o tamanho de 5 a 10cm de comprimento, separando as lenhosas das mais verdes, devem ser colocadas em substratos sem a presença de solo, quando estiverem bem enraizadas podem ser transplantadas para o campo, nas condições descritas acima. Entretanto utiliza-se muito mais a propagação por meio de sementes, que podem ser plantadas direto no

campo ou utilizadas para criação de mudas. As mudas devem ser transplantadas para o campo quando atingirem a altura de 10 a 15cm ou tiverem entre 4 e 6 folhas.

Segundo Favorito et al. (2011) o uso de cultivos com maior adensamento é uma estratégia que pode ser utilizada na cultura do manjeriço para aumento de produtividade já que proporciona um aumento significativo na produção de massa fresca e de massa seca. O espaçamento utilizado no experimento que resultou nos melhores resultados para o tamanho da copa e produção de massa fresca, foi o de 30cm entre plantas e no espaçamento entre linhas não houve diferença significativa entre o cultivo de 20cm para o com 30cm. Desta forma o adensamento pode ser uma boa alternativa para pequenos produtores.

Conforme informativo do IAC, o manjeriço é uma cultura exigente em tratos culturais, necessitando de várias aplicações de fertilizante ao longo do ciclo da cultura, fazer capinas frequentes, controle de doenças, aplicação de nitrogênio potássio e compostos orgânicos. O primeiro corte deve ser feito após 90 dias do transplante de mudas para o campo, acima de 40 cm para que a planta possa se recuperar com facilidade, os outros cortes devem ser feitos de 50 a 60 dias, com variações no intervalo de cortes a depender do clima, já que no inverno as plantas tem seu crescimento reduzido, pois o manjeriço não responde bem ao frio. Cortes muito drásticos podem resultar em altas taxas de mortalidade das plantas, além de reduzir a longevidade da plantação. Os níveis de produtividade costumam girar em torno de 3 t/ha de massa seca ao ano.

3.5 Adubação

A definição de adubo ou fertilizante segundo Mocellin (2004) é qualquer nutriente mineral ou orgânico que, aplicado ao substrato onde vegeta a planta ou diretamente a ela, proporciona à planta, por efeitos físicos, químicos ou biológicos, um adequado equilíbrio fisiológico e um elevado rendimento qualitativo e quantitativo da produção obtida agregando valor econômico. Desta forma evidencia-se que a utilização de fertilizantes na via foliar, acarreta em uma distribuição dos micronutrientes sem interferência de fatores associados aos solos. É importante ressaltar que uma vez que estes são absorvidos pelas folhas, não se limitam às mesmas, sendo distribuídos por toda a planta e afetando cada um dos órgãos vegetais através dos tecidos de transporte.

Partindo do pressuposto pela Lei de Liebig, ou Lei dos mínimos formulada por Justus Von Liebig por volta de 1840, têm-se que a produtividade de determinada cultura está limitada ao nutriente de menor disponibilidade naquele meio, mesmo que todos os outros estejam em níveis adequados a ausência ou baixa disponibilidade de qualquer dos macronutrientes ou micronutrientes resulta em um desempenho limitado.

Atualmente existem poucos estudos que relacionam adubação foliar ao desempenho vegetativo do manjeriço, entretanto segundo um estudo feito por Blanck et al. (2005) a resposta do manjeriço à adubação por incorporação no solo feita com Hortosafra associado a esterco de galinha proporcionou maior produção de matéria seca da parte aérea e de maior teor de óleo essencial chegando à $0,48 \text{ mL} \cdot 100\text{g}^{-1}$, demonstrando superioridade em relação aos outros tratamentos, que receberam somente o Hortosafra, esterco bovino ou esterco de galinha. Confirmando a influência da adubação correta para o desempenho vegetativo do manjeriço.

Em *Mentha x piperita*, também pertencente à família Lamiaceae, a presença da adubação promoveu um acréscimo na massa seca da raiz, da parte aérea e conseqüentemente na massa seca total, além do aumento da área foliar, da massa seca específica e da taxa de crescimento relativo. Influenciou também no florescimento, já que as plantas que receberam adubação floresceram aos 140 dias após o replantio e aquelas que não receberam adubação não floresceram até o fim do experimento. (PEGORARO et. al., 2010). O que também foi observado no cultivo de *Mentha x piperita* em experimento feito por Costa e Bertolucci et. al. (2013) onde constataram que as diferentes fontes de adubo afetaram de forma positiva a produção de biomassa vegetal e de compostos presentes no óleo essencial da planta.

Quanto à utilização de adubação foliar no cultivo de manjeriço, Iossaqui e Souza (2015), conduziram experimento com mudas de manjeriço submetidas à duas aplicações de adubação via foliar e observaram acréscimo significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey para as seguintes características: a altura da parte aérea, diâmetro do coleto, número de folhas, área foliar, massa seca da parte aérea e massa seca das raízes, onde o parcelamento dos nutrientes em duas aplicações e sua maior diluição proporcionou resultados positivos para os parâmetros morfológicos. Parâmetros estes que conseqüentemente reduzem a mortalidade das mudas, aumentam os teores de fotossíntese já que o maior diâmetro de coleto e de área foliar, indicam um bom desenvolvimento das mudas e são classificadas como espécimes de maior qualidade segundo Souza et. al. (2006).

3.6 A adubação em folhosas

Muitos mitos surgiram em torno da capacidade das plantas de absorverem nutrientes através das folhas, entretanto alguns estudos têm mostrado a verdadeira eficácia da aplicação de micronutrientes por meio da adubação foliar, demonstrando que as folhas são sim capazes de absorver nutrientes trazendo resultados ainda mais significativos do que a disponibilização dos mesmos no solo, com maior velocidade de eficiência e menor grau de interferência de fatores externos, já que na solução do solo inúmeros fatores interferem na disponibilidade destes micronutrientes e macronutrientes para o sistema radicular e a eficácia na absorção das plantas (MOCELLIN, 2004)

Souza (2021), analisou o desempenho agrônomico de diferentes cultivares de alface (Solaris e Lucy Brown) sob tratamentos com Fertipeixe e Titanium, onde as testemunhas atingiram uma altura média de 17,7cm. Já a que foi submetida a adubação foliar com Fertipeixe a altura média chegou à 23,4cm e a adubação com Titanium atingiu a média de 26cm; representando um acréscimo de 5,7cm nos tratamentos com Fertipeixe e 8,3cm nos tratamentos com Titanium. Já para característica do diâmetro da cabeça a testemunha obteve 27,2cm de média, Fertipeixe 32,4cm e Titanium 34,4cm, com diferenças de 5,2cm para Fertipeixe e 7,2cm para Titanium. Quanto ao peso fresco os resultados foram igualmente significativos, a testemunha obteve média 253,28g/planta, o Fertipeixe com média de 302,98g/planta e Titanium a média de 281,66g/planta. Estes resultados demonstram a efetividade da utilização

de fertilizantes por meio das vias foliares, indicando a importância de se investir em maiores estudos.

Ainda segundo Mocellin (2004), a absorção dos nutrientes na via foliar se dá durante o processo de evapotranspiração, onde a existência de um vácuo provocado pelos estômatos das folhas puxa a água presente na superfície para os tecidos de transporte, xilema e floema. Para que este processo ocorra de forma adequada alguns fatores externos, dentre estes estão, a influência da intensidade luminosa, essa energia favorece a translocação de nutrientes e a absorção de nutrientes cresce proporcionalmente à quantidade de energia luminosa disponível. Quanto à temperatura o intervalo ideal de absorção é entre 22°C e 30°C, esta faixa de temperatura aumenta a efetividade da aplicação. Outro fator de grande importância é a umidade atmosférica, quanto maior a umidade melhor a eficiência das aplicações, reduzindo as perdas por evaporação e facilitando a entrada das soluções nos tecidos.

Outros fatores que influenciam na absorção dos nutrientes através das folhas são àqueles intrínsecos, tais como: a estrutura da folha, que inclui a espessura da cutícula, a frequência de estômatos e a quantidade de ectodesmas, a composição química das folhas, a idade das folhas, que ocorre de maneira mais intensa em folhas mais jovens, o estado iônico interno, já que a capacidade de absorção é limitada à quantidade de nutrientes já presentes na planta. Além das características dos nutrientes, a depender da mobilidade destes nutrientes, os móveis (nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, cloro e molibdênio), parcialmente móveis (enxofre, cobre, ferro, manganês e zinco) e imóveis (cálcio e boro) (MALAVOLTA, 2006) e a interação entre os nutrientes, os compostos podem interagir de forma sinérgica (onde um nutriente favorece a absorção de outro) ou antagônica (onde a presença de um nutriente reduz a absorção de outro) (NACHTIGALL e NAVA, 2010).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 O Local e o Clima

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Água Limpa (Universidade de Brasília), Distrito Federal, Brasil. As condições climáticas foram determinadas pela estação meteorológica automática, localizada na Latitude de 15°56'S e Longitude de 47°56'O, altitude de 1.080m, com precipitação anual de 1.400 mm, temperatura média anual de 20,15°C e Umidade relativa do ar média de 74,14% (UnB, 2021).

4.2 Descrição do ensaio

As mudas utilizadas no experimento foram obtidas em bandejas de poliestireno com 200 células, em viveiro credenciado, com 20 cm de altura, 30 dias após a semeadura. Utilizou-se a cultivar Folha Fina da Topseed Garden®.

Antes do transplântio foram realizados os seguintes procedimentos de campo: Gradagem 45 dias antes do plantio, com o objetivo de reduzir a população de plantas daninhas, (revolvimento e exposição do solo ao sol); adubação orgânica inicial com esterco bovino (15 kg m⁻²) seguida de sua devida incorporação no solo; abertura de covas com espaçamento de 40 cm entre plantas e 50 cm entre linhas. A irrigação foi feita por meio do método de aspersão. O controle de plantas daninhas ocorreu por capina manual a cada 30 dias, e adição de cobertura morta nas entrelinhas aos 90 dias após o transplântio.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e duas repetições de adubação orgânica foliar: T1- Controle, aplicação de água; T2- Bio Bokashi Líquido - Oficina Orgânica®; T3- Alquifish Mel - Oficina Orgânica®; T4- Fertilizante mineral foliar – Forth Hortaliças®. Foram avaliadas as seguintes características vegetativas: massa fresca da parte aérea (expressa em gramas), colhida nas alturas de 30 ou 40 cm, foi feito um corte aos 90 dias após o transplântio. Cada parcela foi composta por 10 plantas.

Após a coleta de dados foi realizado o teste de normalidade e homogeneidade de variâncias (Bartlett), análise de variâncias (ANOVA), em caso de significância foi realizado o teste de comparação de médias Tukey ($p \leq 0,05$). O software estatístico utilizado foi o Genes (CRUZ, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa no teste F à $p \leq 0,05$ para a variável massa fresca da parte aérea cortada com 40 cm (Tabela 1) nos diferentes adubos foliares utilizados. O corte com 30 cm não foi influenciado pela adubação. O coeficiente de variação observado para ambas as variáveis foi inferior a 20% (Tabela 1), demonstrando boa precisão experimental.

A matéria fresca média obtida no corte a 30 cm (99,38 g) foi superior ao corte a 40 cm (85,00 g), provavelmente devido ao maior número de folhas presentes nos ramos cortados na altura mais baixa

Tabela 1: Resultado da análise de variância das variáveis massa fresca da parte aérea cortadas com 30 ou 40 cm de altura.

	Massa fresca (30 cm)	Massa fresca (40 cm)
F adubação	1778 ^{ns}	1208*
Média Geral (g)	99,38	85,00
CV (%)	18,91	8,99
DMS ($p \leq 0,05$)	90,75	36,89

*significativo no teste F a 5% de probabilidade, **significativo no teste F a 1% de probabilidade, não significativo no teste F.

Observou-se que a aplicação de Alquifish proporcionou maior massa fresca de parte aérea na cultura do manjeriço (115,0 g) quando comparada à aplicação de Bokashi (67,5 g) e ao Controle (62,5 g). O Fertilizante mineral misto não diferiu significativamente no teste de Tukey dos outros tratamentos avaliados (Tabela 2).

A presença de maior massa fresca de parte aérea no manjeriço é de interesse para a produção da cultura, visto que a parte comercializável são as folhas usadas frescas ou secas (CATÃO et al., 2016). Bione et al. (2014) obtiveram 90 g de massa fresca de parte aérea de manjeriço cultivado em sistema hidropônico, neste estudo a maior massa fresca de folhas foi obtida com a aplicação de Fertilizante mineral e altura de corte de 30 cm. Desta forma, o maior rendimento pode tornar a cultura mais atrativa do ponto de vista econômico para os produtores. Outro fator de interesse da cultura é a presença de óleo essencial nas folhas, sendo assim, o aumento da produção de folhas resulta em maior rendimento de óleo essencial (LORENZI e MATOS, 2002)

Júnior et al., 2014 observou que plantas de tomateiro submetidas à adubação foliar que utilizaram carnaúba semidecomposta, ou resíduo de carnaúba e casca de arroz como substrato tiveram maior desempenho com massa fresca de parte aérea que os demais tratamentos, além disso concluiu que a utilização de adubação foliar com qualquer forma de substrato com

exceção dos resíduos de carnaúba em pó e o uso de solo+ areia+ esterco bovino produz mudas de melhor qualidade.

A aplicação de fertilizante foliar pode proporcionar um aumento significativo na biomassa de parte aérea na cultura do manjeriço (YOKOTA et al., 2015). O Alquifish proporcionou um aumento de 54,35% na matéria fresca foliar quando comparado com o controle. Yokota et al. (2015) também observaram aumento na matéria fresca da parte aérea de manjeriço submetido à adubação foliar organo-mineral. Bulegon et al. (2017) também relataram aumento na massa fresca de folhas de manjeriço com aplicação de fertilizante foliar.

É essencial que estes nutrientes estejam disponíveis para as plantas durante todo o seu ciclo para o desenvolvimento adequado da cultura. A provável ausência de nutrientes no controle, pode ter limitado a produção de matéria fresca na parte aérea. Desta forma a utilização da fertilização foliar permite uma disponibilidade mais rápida, eficaz e econômica de nutrientes para as plantas além de permitir o parcelamento das aplicações dos nutrientes, evitando que fiquem indisponíveis para a planta ao longo do ciclo (MOCELLIN, 2004).

Tabela 2: Resultado do teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$) para as variáveis massa fresca da parte aérea cortadas com 30 ou 40 cm de altura.

Adubação	Massa fresca – 30 cm (g.planta ⁻¹)	Massa fresca – 40 cm (g.planta ⁻¹)
Alquifish	102,5a	115,0a
Bokashi	57,5a	67,5b
Fertilizante mineral	127,5a	95,0ab
Controle	110,0a	62,5b

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

O uso de Bokashi, pode ter resultado em reações adversas para a cultura do manjeriço devido ao elevado teor de fósforo presente nesse fertilizante, que pode ter causado um desequilíbrio nutricional na cultura. A aplicação de Bokashi também proporcionou menor desenvolvimento vegetativo de parte aérea em orquídeas quando comparado à aplicação de fertilizante foliar mineral (HOSHINO et al., 2016). Estes autores observaram menores teores de magnésio, manganês, cobre e ferro em folhas de orquídeas, quando comparado à aplicação

com fertilizante mineral, fatores que podem ter causado a redução de massa fresca na parte aérea observada no tratamento. Comportamento semelhante foi relatado em couve (*Brassica oleracea*) cultivada com aplicação de Bokashi (SHINGO e VENTURA, 2009).

6. CONCLUSÃO

A aplicação de fertilizantes foliares pode ser dispensada quando a altura de corte do manjeriço for de 30 cm.

O uso de Alquifish e de Fertilizante mineral proporcionaram maior rendimento de biomassa foliar na cultura do manjeriço quando a altura de corte adotada foi de 40 cm.

O Bokashi proporcionou a menor massa fresca de parte aérea quando a altura de corte foi de 40 cm dentre todos os tratamentos avaliados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. Etnobotánica del género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 56: 107-118, 1998.
- ANTAR, G.M. *Ocimum* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradoBrasil.jbrj.gov.br/FB117019>>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- BIONE, M.A.A.; PAZ V.P.S.; SILVA, F.; RIBAS R.F.; SOARES T.M. Crescimento e produção de manjeriço em sistema hidropônico NFT sob salinidade, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* Campina Grande, PB, UAEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br> Protocolo 280.13 – 09/09/2013, aprovado em 18/07/2014 ISSN 1807-1929 v.18, n.12, p.1228–1234, 2014.
- BIZZO, H.R.; HOVELL, A.M.C.; REZENDE, C.M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. *Química nova*, v. 32, p. 588-594, 2009.
- BLANK, A.F.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SANTOS NETO, A.L.; ALVES, P.B.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; SILVA-MANN, R.; MENDONÇA, M.C. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p. 113-116, jan-mar 2004.
- BLANK, A.F.; SILVA, P.A.; ARRIGONI-BLANCK, M.F.; SILVA-MANN R.; BARRETO M.C.V. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjeriço cv. Genovese, 2005.
- CEAGESP. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Guia Ceagesp – Manjeriço, 2021. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/manjericao-2/>> Acesso em março de 2022.
- COSTA, L. C. B. et al. Tipos E Doses De Adubação Orgânica No Crescimento, No Rendimento E Na Composição Química Do Óleo Essencial De Elixir Paregórico. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2173-2180, 2008.
- COSTA, A. G., BERTOLUCCI, S. K. V., CHAGAS, J. H., FERRAZ, E. O., & PINTO, J. E. B. P. (2013). Produção de biomassa, rendimento e composição química do óleo essencial de hortelã-pimenta usando diferentes fontes de adubação orgânica. *Ciência e Agrotecnologia*, 37, 202-210.
- FAVORITO, P.A.; ECHER, M.M.; OFFEMANN, L.C.; SCHLINDWEIN, M.D.1; COLOMBARE, L.F.; SCHINEIDER, R.P.1; HACHMANN, T.L1. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas, 2011.
- FRANÇA, M.F.M.S.; VILELA, M.S.; COSTA, A.P.; NOGUEIRA, I.; PIRES M.C.; SOUZA, N.O.S. Germination test and ornamental potential of diferente basil cultivars (*Ocimum* spp.), 2017.
- GAY-LUSSAC, J-L.; Lei de liebig, Sur la combinaison des substances gazeuses, les unes avec les autres. *Mémoires de la Société de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*

1809, 2, 208, em <<http://www.bibnum.education.fr>, acessada em Abril 2022.>. Acesso em março de 2022.

IOSSAQUI, C. G., & SOUZA, J. R. P. ADUBAÇÃO FOLIAR NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MANJERICÃO (*Ocimum Basilicum L.*). REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE AGRONOMIA –ISSN: 1677-0293 Número 27 – Julho de 2015 – Periódico Semestral.

JANNUZZI, H. et al. Manejo de corte de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) em três épocas de colheitas no Distrito Federal-DF. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2019. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112807>>. Acesso em abril de 2022.

JÚNIOR J.V.S.; BECKMANN-CAVALCANTE M.Z.; BRITO L.P.S.; AVELINO R.C.; CAVALCANTE I.H.L.; Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 3, p. 528-536, jul-set, 2014 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, ISSN 1806-6690.

KÉITA, S. M. et al. Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum L.* and *O. gratissimum L.* applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.) [Coleoptera: Bruchidae]. Journal of Stored Products Research, v. 37, n. 4, p. 339-349, 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00034-5](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00034-5)>. Acesso em abril de 2022.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas, 2002.

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

MAY, A.; PINHEIRO, M.Q.; SACCONI, L.V.; JESUS J.P.F. Informativo do Instituto Agronômico de Campinas, Manjeriço (*Ocimum basilicum L.*). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informcoestecnologicas/40.pdf>. Acesso em março de 2022.

MILITÃO, F. L.; FURLAN, M. R. Alimento Funcional Através do Uso de *Ocimum Basilicum L.*(Manjeriço) Como Aromatizante e Tempero. Revista acadêmica Oswaldo Cruz, v. 4, n. 1, 2014.

MINAMI, K.; SUGUINO, E.; MELLO S.C.; WATANABE A.T. Série Produtor Rural n°36: A cultura do Manjeriço, Piracicaba 2007.

MOCELLIN, Ricardo S.P. Princípios da adubação foliar. Coletânea de dados e revisão bibliográfica. Canoas/RS: Omega Fertilizantes, 83p, 2004.

MOURA E.S. Atividade Inseticida dos Óleos Essenciais de Manjeriço e Candeeiro e Seus Componentes Sobre *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Viçosa, MG, 2015.

NACHTIGALL, G.R.; NAVA, G. Adubação foliar: fatos e mitos. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 87-97, 2010. Suplemento.

PEGORARO, R. L., FALKENBERG, M. D. B., VOLTOLINI, C. H., SANTOS, M., & PAULILO, M. T. S. (2010). Produção de óleos essenciais em plantas de *Mentha x piperita L.*

var. piperita (Lamiaceae) submetidas a diferentes níveis de luz e nutrição do substrato. *Brazilian Journal of Botany*, 33, 631-637.

PEREIRA, R.C.A.; MOREIRA, A.L.M. *Manjeriço Cultivo e Utilização*, EMBRAPA Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184, 136, Fortaleza, CE, 2011.

SCHEFFER, M. C. Influência da adubação orgânica sobre a biomassa, o rendimento e a composição do óleo essencial de *Achillea millefolium L.*-mil folhas. 1998.

SHINGO, Gilberto Yudi; VENTURA, Maurício Ursi. Produção de couve *Brassica oleracea L.* var. *acephala* com adubação mineral e orgânica. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, n. 3, p. 589-594, 2009.

SIMON, J.E. Purdue University, West Lafayette, IN 47907-1165, U.S.A.; Basil, 1995.

SOUZA, C.A.M; OLIVEIRA, R.B. de; FILHO, S.M; LIMA, J.S.S. Desenvolvimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. *Ciência Florestal*, v.16, n.3, p.243 – 249, 2006

SOUZA, WESLEY PEREIRA DE et al. Desempenho agrônômico de alface hidropônica submetida à adubação foliar orgânica. 2021.

VAZ, A.P.A.; JORGE M. H. A.; Informativo EMBRAPA, Pantanal (*Ocimum basilicum L.*)

UnB. Base de Dados da Estação Meteorológica Automática (Dados diários). Fazenda Água Limpa/Universidade de Brasília - FAL/UnB. Disponível em: <
<http://www.fav.unb.br/institucional/laboratorios/2-publicacoes/64-laboratorio-de-agroclimatologia>>. Acesso em abril de 2022.

YOKOTA, L.H.T.; IOSSAQUI C.G.; HOSHINO, E.A.; SOUZA, J.R.P. Adubação foliar no desenvolvimento e produção de óleo essencial de manjeriço, *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17 (4 suppl 2), 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_084>. Acesso em abril de 2022.