UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE MANJERICÃO

SAMARA DE SOUSA SILVA

Brasília-DF

2024

SAMARA DE SOUSA SILVA

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE MANJERICÃO

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para conclusão do Curso de Agronomia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília.
Orientadora: Profa. Ana Maria Resende Junqueira
Co-orientadora: Camila Cembrolla Telles

APROVADA POR:

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD
(ORIENTADORA)

JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS, Dr
EXAMINADOR

ALEXANDRE CÉSAR PALERMO, Dr
EXAMINADOR

BRASÍLIA/DF

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Samara de Sousa.
S SI586e Efeito da adubação orgânica em características agronômicas de manjericão / Samara de Sousa Silva; orientador Ana Maria Resende Junqueira; co-orientador Camila Cembrolla Telles. -- Brasília, 2024.
48 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2024.

1. Ocimum basilicum l. 2. Adubação orgânica. 3. Esterco bovino. 4. Manjericão. 5. Produtividade. I. Junqueira, Ana Maria Resende, orient. II. Telles, Camila Cembrolla, co-orient. III. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, S.S. Efeito da adubação orgânica em características agronômicas de manjericão. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2024, 48 p. Monografia de conclusão de curso.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Samara de Sousa Silva
TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO: Efeito da adubação orgânica em características agronômicas de manjericão.
ANO: 2024.

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

AGRADECIMENTOS

Em meio aos cinco anos dedicados a esta jornada acadêmica, sou profundamente grata a Deus, meu alicerce por sustentar minha firmeza e saúde ao longo desse percurso. Cada passo dado, cada dificuldade superada, foi moldada pela Tua graça e misericórdia, me conduzindo à concretização desta tão aguardada conquista.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado. Mãe e Pai, muito obrigada por acreditarem em mim mais do que eu mesma e por todo esforço dedicado para que fosse possível essa realização. Aos meus irmãos, Sammy e Arthur, meus confidentes que foram essenciais nos momentos mais difíceis e fonte constante de incentivo e inspiração. Sem o amor e apoio de vocês essa jornada não teria sido a mesma.

Ao meu namorado Carlos Eduardo, que ao longo dessa trajetória, nossos caminhos se cruzaram, tornando-o não apenas meu companheiro, mas meu parceiro de sonhos e realizações. Ele esteve ao meu lado em todos os momentos, tanto nos momentos difíceis quanto nos bons, acompanhando de perto cada etapa. Seu amor, apoio e auxílio diário durante todo esse experimento foram meu maior conforto.

À minha orientadora Profa. Ana Maria Resende Junqueira, sua sabedoria, paciência, confiança e apoio constantes foram fundamentais para o desenvolvimento desse trabalho. Cada palavra de encorajamento e gesto de carinho fortaleceu minha determinação e iluminou o caminho em direção aos meus objetivos, e por isso sou imensamente grata. Agradeço também à minha coorientadora Camilla Cembrolla Telles, que foi essencial para o desenvolvimento do experimento. Sua dedicação e conhecimento foram uma fonte de inspiração, acolhendo-me desde o início com muita gentileza, oferecendo apoio e motivação nos momentos em que precisei.

Agradeço a todos os meus amigos e a todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, seja de maneira direta ou indireta. Em especial, às minhas amigas Nicoly e Mariana, e ao meu cunhado Jessé, agradeço por cada gesto de carinho e apoio, palavras de incentivo e oração. Meus sinceros agradecimentos a todos por fazerem parte dessa trajetória única e significativa.

Por fim, quero expressar meu agradecimento à Universidade de Brasília, aos colaboradores da FAL e a todos os professores que fizeram parte desta importante etapa da minha vida acadêmica. Os aprendizados e conhecimentos compartilhados que recebi ao longo desses anos, os desafios superados e as oportunidades foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional. Sou extremamente grata!

RESUMO

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília (FAL-UnB), entre outubro de 2023 a julho de 2024, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica do cultivo de manjericão (*Ocimum basilicum L.*) sob diferentes concentrações de esterco bovino (EB). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos incluíram quatro doses de Esterco Bovino (0,75 kg/m², 1,5 kg/m², 2,25 kg/m² e 3,0 kg/m²) e controle, sem aplicação de esterco bovino. Foram avalidos os parâmetros altura, diâmetro da copa, número de folhas e número de ramos, massa fresca das folhas e seca, massa fresca total, matéria seca e produtividade ao longo de três colheitas. A adubação orgânica proporcionou maior crescimento nas fases finais do ciclo, com destaque para a terceira colheita, que obteve os melhores resultados de produção. A menor dose de esterco bovino, de 0,75 kg/m², foi eficaz para promover bom crescimento e garantir produtividade satisfatória. Os resultados destacam a importância da adubação orgânica no aumento da produtividade e o efeito prolongado de sua ação no solo.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum L.*, adubação orgânica, esterco bovino, manjericão, produtividade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área do experimento e adubação com esterco bovino. FAL-UnB,2024. 23
Figura 2. Distribuição em campo do manjericão, genótipo local. FAL-UnB, 2024. 24
Figura 3. Croqui da área de plantio de manjericão orgânico sob diferentes concentrações de esterco bovino curtido. FAL-UnB, 2024. 25
Figura 4. Medidas da altura e do diâmetro da copa do manjericão, genótipo local, obtidas com auxílio de fita métrica. FAL-UnB, 2024. 26
Figura 5. Altura do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024.....34
Figura 6. Variação do diâmetro (cm) do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024. 35
Figura 7. Massa fresca total do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024. 35
Figura 8. Produtividade do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024. 36
Figura 9. Análise de regressão entre a massa fresca total (g) de manjericão e as doses de adubação orgânica (0, 25, 50, 75,100%), sendo 100% igual a 3 $Kg.m^{-2}$. FAL-UnB, 2024. 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Data de plantio e de colheitas. FAL-UnB,2024. 25
Tabela 2. Médias de altura, diâmetro, número de folhas e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na primeira colheita. FAL-UnB, 2024. 28
Tabela 3. Médias de massa fresca total (MF Total), massa fresca das folhas (MF Folhas), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na primeira colheita. FAL-UnB, 2024. 29
Tabela 4. Médias de altura, diâmetro, e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na segunda colheita. FAL-UnB, 2024. 30
Tabela 5. Médias de massa fresca total (MF Total), massa fresca das folhas (MF Folhas), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na segunda colheita. FAL-UnB, 2024. 31
Tabela 6. Médias de altura, diâmetro, e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na terceira colheita. FAL-UnB, 2024. 32
Tabela 7. Médias de massa fresca total (MF Total), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na terceira colheita. FAL-UnB, 2024. 33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ----------10

2. OBJETIVO GERAL ----------12

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICOS ----------12

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA----------13

3.1 CULTURA DO MANJERICÃO ----------13

3.1.1 Origem e Classificação Botânica do Manjericão ----------13
3.1.2 Importância Econômica da Cultura----------14
3.1.3 Condições ideais de Crescimento do Manjericão ----------15
3.1.4 Técnicas de Cultivo----------15
3.1.5 Uso Medicinal, Condimentar e Aromático ----------16
3.1.6 Doenças do Manjericão ----------17
3.1.7 Pragas do Manjericão----------18

3.2 ADUBAÇÃO ----------19

3.2.1 Adubação Orgânica ----------19
3.2.2 Esterco Bovino ----------20
3.2.3 Fertilizante Yoorin ----------20
3.2.4 Calcário----------21
3.2.5 Agricultura Orgânica ----------21

4. MATERIAL E MÉTODOS----------22

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL ----------22
4.2 MANEJO CULTURAL----------23
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL ----------24
4.4 COLHEITA E AVALIAÇÃO----------25
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA----------27

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO ----------28

6. CONCLUSÃO----------38

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ----------39

1. INTRODUÇÃO

O manjericão (*Ocimum basilicum L.*), que faz parte da família *Lamiaceae*, conhecido também como alfavaca, basilicão, erva-real e alfavacão, é originário da Ásia Tropical e possui grande importância econômica mundial. É uma planta cujo ciclo pode ser anual ou perene, dependendo da localidade de cultivo e da forma de condução. Esta espécie é amplamente cultivada comercialmente, tanto para o uso de suas folhas verdes ("in natura") e aromáticas quanto para o processamento industrial, visando a obtenção de óleo essencial. As folhas podem ser utilizadas frescas ou secas como condimento alimentares ou para fins medicinais (Blank et al., 2005; Martins et al., 2000).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, para determinar boas práticas agrícolas adequadas para o manjericão, é essencial compreender as características morfológicas da planta, incluindo a escolha do método de propagação e o manejo, otimizando a produção de biomassa no contexto do uso de adubação orgânica, que é o foco do estudo (Freitas, 2022). O manjericão pode ser propagado tanto por estaquia quanto por sementes e é uma planta bastante ramificada que pode atingir até um metro de altura. Suas flores variam, podendo ser brancas, arroxeadas ou rosa, e as inflorescências são axilares ou terminais. As folhas, apresentam variações de tamanho e formato dependendo da variedade. Os frutos são tipo aquênio, com sementes oblongas, pequenas e pretas. O caule e os ramos são pilosos quando jovens (Couto, 2006).

A cultura tem se destacado economicamente em nível global, devido ao seu elevado potencial de exportação e lucratividade, tornando-se uma escolha popular entre os agricultores. Com uma alta produção de biomassa, fácil manejo e adaptação a diversos sistemas agrícolas, a planta oferece vantagens significativas para o setor produtivo (Sipos et al., 2021). No Brasil, diversas variedades de manjericão são cultivadas, especialmente por pequenos produtores rurais, que vendem principalmente como aromatizantes e condimentos (Teixeira et al., 2002).

Nesse contexto, a adubação orgânica é uma excelente vantagem para aumentar o rendimento do manjericão, pois promove o crescimento das plantas, eleva a produção de biomassa e melhora a composição dos óleos essenciais. Esta prática fornece nutrientes de maneira sustentável, beneficiando a qualidade do solo (Resende, 2010). No entanto, se a adubação não for feita corretamente, pode ocasionar em problemas de desenvolvimento nas plantas, tornando-as mais vulneráveis a patógenos (Faquin, 2005).

Ainda, a adubação orgânica tem se destacado por ser uma prática agronômica de grande valor devido às suas diversas vantagens para o solo. A incorporação de matéria orgânica visa

melhorar as propriedades físicas e biológicas do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes, reduzindo a erosão, elevando a capacidade de retenção de água e estabilizando a temperatura do solo entre o dia e a noite. Além disso, estimula a atividade biológica, aumenta a infiltração de água e melhora a agregação das partículas do solo (Santiago; Rosseto, 2022). A eficácia de um adubo orgânico em termos de nutrientes está diretamente relacionada à origem do material utilizado e ao seu manuseio (Guimarães, 2008).

O cultivo de plantas medicinais sob sistema orgânico tem se tornado cada vez mais relevante, principalmente devido à crescente demanda por produtos naturais e sustentáveis. Aproximadamente 80% da população mundial recorre ao uso de ervas, extratos vegetais ou seus princípios ativos como medicamentos, baseando-se na medicina popular para o alívio de diversas condições (Bandeira et al., 2011).

Diversos estudos apontam para a eficiência no uso da adubação orgânica em plantas medicinais, aromáticas e condimentares (Costa et al., 2008; Santos et al., 2012). Apesar disso, ainda são necessárias pesquisas que apontem a necessidade de adubação específica, para cada cultura, de modo a elaborar protocolos de produção orgânica do manjericão.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a viabilidade técnica do cultivo de manjericão sob diferentes concentrações de fertilização orgânica, com o intuito de estabelecer técnicas de cultivo e protocolos de produção que possam ser adotados em sistemas orgânicos de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares.

2.1 Objetivo específicos

- Avaliar o efeito da fertilização orgânica nas características agronômicas do manjericão.
- Avaliar o impacto da fertilização orgânica na produtividade do manjericão.
- Analisar o efeito da adubação orgânica residual na longevidade das plantas de manjericão.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Cultura do Manjericão

3.1.1 Origem e Classificação Botânica do Manjericão

A família botânica *Lamiaceae* (também conhecida como *Labiatae*) abrange cerca de 240 gêneros e 7200 espécies em todo o mundo, das quais aproximadamente 46 gêneros e 524 espécies ocorrem no Brasil (Carréra et al., 2015). Dentre esses, destaca-se o gênero *Ocimum*, que possui entre 50 e 150 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais da Ásia, África, América Central e América do Sul, de acordo com a literatura de Pravuschi et al. (2007). Segundo Albuquerque e Andrade (1998), o manjericão foi trazido ao Brasil na época da colonização por escravos africanos que utilizavam em rituais religiosos. No entanto, Reis et al. (2016) afirmam que a hortaliça foi realmente introduzida no país por meio de imigrantes italianos, pois, para eles, a planta desempenha um papel fundamental em sua rica tradição culinária.

Conforme apontado por Blank et al. (2004), a botânica do manjericão (*Ocimum basilicum L.*) é definida por uma diversidade e complexidade notáveis, evidenciadas pelas várias formas e subespécies que surgem, principalmente, devido à polinização cruzada. Além disso, essa polinização facilita hibridações, resultando em uma vasta gama de variedades, o que, por sua vez, complica a identificação precisa e a nomenclatura botânica correta. Assim, classificar mais de 60 variedades e formas documentadas torna-se um grande desafio.

Além disso, as variedades de manjericão podem ser distinguidas com base em suas características organolépticas, como limão, cânfora, anis, cinamato ou canela, doce e cravo, embora também seja importante considerar características como o tamanho e a cor da folha, o porte e o formato da copa. Por outro lado, os óleos essenciais extraídos das folhas, podem ser classificados em diferentes tipos, como Francês, doce ou Europeu; Java ou Cinamato de Metila e Eugenol, Egípcio, Comoriano, Bulgário (Blank et al.,2004).

O manjericão é um subarbusto muito ramificado e aromático, a propagação é por semente ou estaquia pode atingir até 1 metro de altura (Couto, 2006). As folhas membranáceas, com formato elíptica, lanceoladas ou ovaladas, lisas ou com ondulações, de coloração verde ou purpurescente, brilhantes e desprovidas de pelos, apresentando minúsculas covas na face inferior, onde se formam gotículas de essências responsáveis pelo aroma intenso da planta. A inflorescência do tipo cimeira espiciforme. As flores, que podem ser brancas ou arroxeadas, são agrupadas em espigas, e seus frutos são aquênios com sementes oblongas, pequenos, secos e indeiscentes (Rodrigues; Gonzaga, 2001).

3.1.2 Importância Econômica da Cultura

A planta *Ocimum basilicum L.* é muito popular entre os agricultores ao redor do mundo, pois oferece um grande potencial de exportação e alta lucratividade. Além de ser relativamente fácil de cultivar, essa planta se destaca pela elevada produção de biomassa, altos índices de colheita e excelente adaptação a diversos sistemas agrícolas (Sipos et al., 2021). No Brasil, a produção comercial tem atraído significativo interesse econômico, sendo cultivo predominante realizado por pequenos produtores, que fornecem folhas frescas ou secas, principalmente para uso como aromatizantes e condimentos. Esses produtos são especialmente demandados nos setores industrial, farmacêutico e alimentício, devido à extração de óleos essenciais utilizados em perfumaria, medicamentos e outros produtos (Teixeira et al., 2002; Rosado et al., 2011).

De acordo com os dados disponibilizados mais recentes, em 2013, o comércio global de manjericão, englobando tanto exportações quanto importações, totalizou cerca de 820.162 toneladas. Entre os principais exportadores, destacaram-se a China, a Índia, Madagascar, o Egito e o México. Por outro lado, a China, Hong Kong, os Estados Unidos, a Alemanha e Madagascar foram os maiores importadores (Fao, 2017).

Conforme registrado pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP (2021), em 2017, o manjericão ocupou a 150º posição entre os produtos mais comercializados, com um total de 225 toneladas movimentadas ao longo do ano. Nesse cenário, Itupeva, uma cidade do estado de São Paulo, emergiu como a principal fornecedora, responsável por 48% de toda a comercialização de manjericão realizada pela companhia. Esses números demonstram a crescente relevância do manjericão no mercado brasileiro, que, naquele ano, apresentou um volume significativo de vendas.

O manjericão tem grande importância não apenas no setor alimentício e farmacêutico, mas também como agente de controle biológico (Pereira; Moreira, 2011). Pesquisas demonstram que os óleos essenciais extraídos desta planta, especialmente os componentes linalol e estragol, possuem atividade inseticida significativa contra adultos de *Callosobruchus maculatus* (caruncho-do-feijão), praga que afeta grãos armazenados. Esses compostos, por sua vez, atuam como fumigantes, promovendo alta mortalidade entre adultos, principalmente as fêmeas, e, além disso, reduzem a oviposição, o que leva a uma diminuição da taxa de crescimento populacional do inseto. Dessa forma, o estudo realizado destaca a importância do manjericão como uma solução eficaz no manejo de pragas (Moura, 2015).

3.1.3 Condições ideais de Crescimento do Manjericão

A cultura apresenta excelente adaptação a climas subtropicais e temperados, especialmente aqueles que são quentes e úmidos, contudo, mostra sensibilidade a baixas temperaturas e geadas, que podem ocasionar danos irreversíveis em qualquer estágio de desenvolvimento. Em regiões mais amenas, observa-se um ciclo de vida prolongado, com plantas tendendo a ser menores em comparação com as cultivadas em condições mais quentes. Além disso, é fundamental evitar locais com ventos frios predominantes, pois esses podem comprometer o crescimento adequado. Embora a planta prospere sob sol pleno, há evidências de que uma exposição intensa pode diminuir o aroma das folhas, afetando suas propriedades características (Minami et al., 2007; Embrapa, 2021; Favorito et al., 2011).

Segundo Minami et al. (2007), o manjericão deve ser cultivado em um solo leve, bem drenado e de alta fertilidade, com um elevado teor de matéria orgânica, que precisa ser incorporada ao solo pelo menos 60 dias antes do plantio. Solos pesados e argilosos, assim como aqueles com excesso de pedras ou resíduos de construção, devem ser evitados. Ademais, é essencial que o pH do solo seja ajustado para valores entre 6,2 e 6,6. O solo deve estar livre de metais pesados, resíduos químicos e coliformes, a fim de garantir a segurança e a qualidade do cultivo (Vaz, 2006; Pereira, 2011).

A irrigação é outro aspecto indispensável para o cultivo, devendo ser realizada desde o início do ciclo da planta com sistemas de aspersores de gotas finas, que podem ser substituídas por sistemas de gotas maiores à medida que a planta cresce. Manter um equilíbrio hídrico adequado, é fundamental, evitando tanto a escassez quanto o excesso de água, para assegurar um crescimento saudável (Minami et al., 2007).

A luminosidade exerce uma influência significativa no crescimento e desenvolvimento do manjericão, sendo recomendada a exposição plena ao sol para maximizar o desenvolvimento das suas características agronômicas e organolépticas. A luz afeta as plantas de forma complexa, influenciando desde a germinação até a maturação, e deve ser considerada cuidadosamente no manejo da cultura (Souza, 2011).

3.1.4 Técnicas de Cultivo

O manjericão pode ser cultivado durante todo o ano, tanto em recipientes ou mesmo no solo, podendo ser em vasos, canteiros, campo aberto, sistema hidropônico ou consorciado com outras hortaliças e entre outros. Porém, o plantio mais comum ocorre em canteiros com duas a

cinco fileiras de plantas. No entanto, o espaçamento ideal ainda não é consensual na literatura, pois depende muito da adubação e da espécie do gênero *Ocimum* utilizada, devido às diferenças de porte entre elas. Alguns autores indicam espaçamentos que variam de 0,30 x 0,30 m até 1,0 x 0,7 m. Pesquisadores continuam buscando o melhor manejo para aumentar a produtividade da produção de massa fresca (Jannuzzi, 2013; Minami et Al., 2007; Moura et al., 2021).

A propagação do manjericão pode ser feita tanto por sementes quanto por estacas vegetativas. Quando se opta pela propagação vegetativa, é recomendável utilizar estacas de 5 a 10 cm, retiradas das partes mais jovens dos ramos, evitando as áreas mais lenhosas. Essas estacas devem ser enraizadas em substratos sem solo, e, após o enraizamento, as mudas podem ser transferidas para o campo. Contudo, o método mais comum de cultivo é por meio de sementes, que podem ser plantadas diretamente no solo ou em viveiros, como bandejas ou tubetes, para produzir mudas. As mudas devem ser levadas ao campo quando atingem entre 10 e 15 cm de altura ou apresentam de 4 a 6 folhas. Além disso, para estimular o crescimento das folhas e prolongar o ciclo da planta, é aconselhável podar as primeiras flores (Minami et al., 2007; Pereira; Moreira, 2011).

3.1.5 Uso Medicinal, Condimentar e Aromático

O manjericão é uma planta com ampla aplicabilidade, sendo suas folhas utilizadas in natura, secas e na produção de óleos essenciais. Suas principais finalidades incluem usos medicinais, condimentares e aromáticos, com destaque nas indústrias de perfumes, cosméticos e farmacêuticos (Simon et al., 1990; Blanck et al., 2007). Nesse contexto, é fundamental compreender o conceito de plantas medicinais, que, segundo Batalha et al. (2003), são aquelas que possuem atividades biológicas com um ou mais princípios ativos benéficos à saúde humana, extraídos de matérias-primas vegetais. O aumento na demanda por produtos naturais tem impulsionado o interesse na produção de manjericão, visto como uma opção promissora para atender o mercado em expansão (Mendonça, 2004).

De acordo com Martins (2003), o uso medicinal de plantas pode ser atrativo devido a suas propriedades curativas e terapêuticas, como ações bactericidas, calmantes, cicatrizantes, expectorantes, dilatadoras de coronárias e laxativas, presentes em diversas espécies. Além disso, Pereira e Lopes (2006) destacam que o manjericão é amplamente utilizado na medicina popular por suas propriedades antissépticas e estimulantes, que promovem a digestão e o apetite. Rico em cálcio, minerais e vitaminas A e B2, o manjericão é eficaz no tratamento de gripes, bronquite e

entre outros. Suas propriedades carminativas, antiespasmódicas, antifebris, antitussígenas, sudoríficas, diuréticas e emenagogas, além de sua capacidade de aumentar a secreção de leite e combater o mau hálito, essas características fazem do manjericão uma planta extremamente útil e importante para a saúde. (Pereira; Santos, 2013; Rodrigues; Gonzaga, 2001).

Diversos estudos destacam o uso do manjericão na área condimentar, devido ao seu sabor e aroma agradáveis, seja com folhas frescas ou secas. As folhas frescas são frequentemente utilizadas em saladas e para temperar massas e outros pratos, enquanto as folhas secas, moídas ou inteiras, são comuns na produção de molhos de tomate e pesto (Pereira; Santos, 2013; Blank, 2004). Além disso, os autores mencionam que o manjericão é amplamente empregado na aromatização de bebidas e no preparo de recheios para pratos como massas, arroz, carnes assadas e geleias. As folhas frescas também são utilizadas em chás, preparados por infusão (Pereira; Moreira, 2011).

Além de seu uso como aromatizante em alimentos e na medicina, o manjericão é amplamente utilizado na produção de perfumes, cosméticos e fármacos, devido ao elevado potencial de seus óleos essenciais extraídos das folhas, que contêm princípios ativos valiosos. Adicionalmente, esses óleos são extraídos tanto das folhas quanto dos ápices com inflorescências, variam de acordo com a espécie e são classificados em quatro quimiotipos, baseados nos componentes predominantes: linalol, eugenol, metil chavicol e cinamato de metila (Telci et al., 2006). Germer (1989) ressalta que, na indústria farmacêutica, os óleos essenciais do manjericão são apreciados por suas propriedades que auxiliam na desinfecção, na digestão, além de terem efeitos sedativos e analgésicos. Já na indústria cosmética, esses óleos são frequentemente empregados como ingredientes principais na formulação de sabonetes, cremes e perfumes.

3.1.6 Doenças do Manjericão

O manjericão, assim como outras plantas medicinais, aromática e condimentares, é suscetível a diversas doenças que podem comprometer tanto a qualidade quanto a produtividade da cultura. Dentre essas doenças, destacam-se as manchas foliares de aspecto aveludado, que ocasionam lesões em pecíolos e hastes, levando à desfolha precoce e uma considerável redução na floração. Causadas por fungos como *Pseudocercospora ocimicula* e conhecidas como Cercosporiose, essas manchas se desenvolvem principalmente em condições de alta temperatura e umidade. A umidade elevada não apenas favorece a propagação desses patógenos, mas também prolonga sua ocorrência ao ampliar a faixa de temperatura ideal para seu desenvolvimento (Russomanno; Kruppa, 2010; Talamini et al., 2009). De acordo com May

et al. (2007), em condições de clima quente e chuvoso, a Cercosporiose provocou lesões necróticas e desfolha precoce na cultivar “Maria Bonita”, comprometendo a produção e a qualidade das plantas.

O manjericão também é vulnerável ao ataque de oídios e míldios em determinadas variedades. Os oídios, geralmente dos gêneros *Erysiphe* e *Sphaerotheca*, manifestam-se como um bolor pulverulento branco ou cinza, predominantemente na face superior das folhas. Por outro lado, os míldios, associados aos gêneros *Peronospora* e *Bremia*, produzem uma camada esbranquiçada na parte inferior das folhas. Ambas doenças comprometem a capacidade fotossintética da planta, levando à queda de flores e folhas, o que acarreta perdas significativas na produção (Talamini; Stadnik, 2004; Russomanno; Kruppa, 2010).

Os autores ressaltam a importância de controlar adequadamente diversos aspectos do cultivo de manjericão, como clima, solo, seleção de variedades, adubação e práticas culturais, devido à crescente relevância econômica da planta, especialmente na extração de óleos essenciais. Eles também recomendam a adoção de estratégias inovadoras, como o uso do controle biológico com *Trichoderma*, um fungo benéfico que compete com patógenos no solo e favorece o crescimento saudável das plantas. Essa abordagem oferece uma solução sustentável para reduzir as perdas causadas por doenças (Russomanno; Kruppa, 2010).

3.1.7 Pragas do Manjericão

O manjericão é altamente vulnerável a várias pragas que podem comprometer sua produção. Entre elas, os pulgões (*Aphis gossypii*), representam uma ameaça significativa, pois sugam a seiva dos brotos jovens e folhas, resultando em encarquilhamento das folhas e retardamento do crescimento da planta. Esses insetos também liberam uma substância açucarada (conhecida como *honeydew*), que pode atrair fungos e resultar na formação de fumagina, o que piora o estado das plantas. Outra praga importante é a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) que, além de danificar as plantas ao sugar a seiva, é vetor de vírus que causam sintomas como nanismo, enrugamento e amarelecimento das folhas (Gallo et al., 2002). Condé e Gomes (2009) ressaltam que, além dos pulgões e das moscas-brancas, ácaros e cochonilhas também são pragas frequentes no cultivo de manjericão, enquanto Minami et al. (2007) mencionam que formigas cortadeiras, lesmas e caracóis atacam essa cultura, provavelmente atraídos por seu forte aroma.

Em um estudo conduzido em março de 2006 no viveiro de plantas medicinais da

Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão, foi identificado que *Ocimum basilicum* abrigava *Brevipalpus obovatus* pela primeira vez na América Latina. A presença desses ácaros foi identificada em 80% das mudas examinadas, que apresentavam sinais de redução e deformação das folhas. Esses ácaros, de pequeno porte, achatados e de coloração avermelhada, foram confirmados como *B. obovatus* Donnadieu, 1933 (Tenuipalpidae), e alimentam-se das folhas do manjericão (Poderoso et al., 2009).

Segundo Santos e Santos (2014), os nematoides do gênero *Meloidogyne spp*. representam uma ameaça significativa à saúde das plantas. Esses organismos, como observado por Cordeiro et al. (2008), causam a formação de galhas nas raízes, o que compromete tanto o desenvolvimento da planta quanto a produção dos compostos dos óleos essenciais. A presença desses nematoides pode resultar em perdas consideráveis na colheita (Anjos, 2019). Portanto, torna-se evidente a importância de adotar estratégias de manejo integrado para controlar eficazmente essas pragas no cultivo do manjericão.

3.2 Adubação

3.2.1 Adubação Orgânica

Conforme os estudos, para o cultivo de manjericão visando na produção e comercialização, é essencial um solo com boa fertilidade e rico em matéria orgânica, a fim de preservar os princípios ativos (Minami et al., 2007; Vaz, 2006). Nesse contexto, os adubos orgânicos são altamente indicados, pois são provenientes da decomposição natural microbiana, seja de resíduos animais ou vegetais, como exemplo, a torta de mamona, farinha de ossos e esterco bovino ou de aves. Esses adubos não apenas ajudam a melhorar a fertilidade de solos mais “pobres”, mas também aumentam a atividade biológica no solo, criando condições mais favoráveis para o crescimento das plantas (Embrapa, 2006).

De acordo com Sartório et al. (2000), a adubação orgânica libera nutrientes mais lentamente, o que contribui para a redução da incidência de pragas, por isso, é recomendado esse tipo de adubação em relação aos insumos químicos. Além disso, também proporciona uma significativa melhora nos atributos físicos e biológicos do solo, além de corrigir possíveis deficiências de macro e micronutrientes (Morais, 2006).

Ademais, a adubação orgânica contribui para melhorar a capacidade de retenção de água, influência positivamente na umidade e temperatura, reduz os efeitos da erosão e aprimora a aeração. Também favorece a agregação do solo e facilita as operações de preparo, além de

aumentar a capacidade de troca de cátions e estabilizar os nutrientes por meio do processo de mineralização. Dessa forma, cria-se um ambiente mais propício para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (Oliveira, 2019; Santiago; Rossetto, 2022).

3.2.2 Esterco Bovino

No Brasil, o uso de substratos orgânicos é amplamente praticado na produção de mudas de plantas medicinais, com o esterco sendo uma das técnicas mais comuns de incorporação ao solo (Paiva et al., 2011). Este recurso, por ser uma fonte natural de matéria orgânica, é facilmente acessível aos agricultores e amplamente disponível. No entanto, para maximizar os benefícios, é necessário que a aplicação seja adaptada às condições específicas de cada propriedade, considerando fatores como o tipo de solo e as características do cultivo, a fim de assegurar resultados eficazes (Embrapa, 2006).

O uso de adubos orgânicos de origem animal é uma alternativa acessível e vantajosa para pequenos e médios produtores, pois além de ser de baixo custo, auxilia na melhoria da fertilidade, eleva a produtividade, atua na conservação do solo e entre outras características (Sediyama et al., 2009; Pinto et al., 2016). Contudo, é fundamental que esses materiais sejam submetidos a um processo de fermentação antes da aplicação, independentemente de sua origem. Esse processo é necessário para eliminar organismos indesejáveis e evitar problemas, como as queimaduras nas plantas, que podem ocorrer quando o esterco fresco é utilizado diretamente (Embrapa, 2006).

Segundo a literatura, o esterco bovino, rico em fibras, contribui para o desenvolvimento de organismos que combatem fungos causadores de doenças no solo. Além de ter o nitrogênio como principal nutriente, ele também contém fósforo e potássio. Embora seja nutriente, a composição química do esterco é desequilibrada, o que exige a complementação com fertilizantes minerais. A combinação do esterco com adubos fosfatados tem se mostrado eficaz, ajudando a reter fósforo e a reduzir a perda de nitrogênio (Santiago; Rossetto, 2022; Embrapa, 2006).

3.2.3 Fertilizante Yoorin

Entre as opções de adubos fosfatados permitidos na agricultura orgânica, tem-se o fertilizante Yoorin, conhecido por sua alta eficiência nutricional. Este adubo disponibiliza os

nutrientes de acordo com a demanda da planta, proporcionando uma reação rápida e um efeito prolongado. O Yoorin é produzido a partir de um pó de rocha silicatada de magnésio, que é fundido em forno elétrico a uma temperatura de 1500º C. Como resultado, é eficaz em reduzir as perdas de fósforo por fixação e em minimizar os excessos de alumínio e manganês no solo, que podem ser prejudiciais às plantas. Além disso, também contribui para a diminuição da incidência de pragas e doenças, ajuda a manter o equilíbrio hídrico, aumenta a atividade fotossintética, e atua como corretivo da acidez do solo (Yoorin Fertilizantes, 2017).

3.2.4 Calcário

O calcário, derivado de rochas sedimentares com alto teor de carbonato de cálcio, é amplamente utilizado na agricultura, pois corrige a acidez do solo, neutralizando toxinas como o alumínio e o manganês, além de facilitar a absorção de nutrientes pelas plantas (Embrapa, 2006; Rodrighero et al., 2015). Contudo, sua eficácia depende de fatores como a interação com o solo e a umidade, sendo a aplicação mais eficaz quando precedida por uma análise detalhada do solo, o que assegura resultados adequados (Souza; Alcântara, 2008).

3.2.5 Agricultura Orgânica

A agricultura orgânica emergiu como uma alternativa aos métodos convencionais, buscando reduzir a dependência de insumos externos e mitigar os efeitos adversos da agricultura tradicional sobre o meio ambiente, a saúde humana e animal (Neves et al., 2000; Meirelles; Rupp, 2005). Conforme Penteado (2001), esse sistema de produção valoriza princípios como a saúde, ética e responsabilidade social, promovendo o manejo sustentável dos recursos naturais e evitando o uso de substâncias químicas prejudiciais. A agricultura orgânica visa melhorar a fertilidade do solo, proteger a diversidade biológica e manter o respeito às tradições culturais dos agricultores. A legislação brasileira, por meio da Lei nº 10.831 de 2003, define a agricultura orgânica como um conjunto de sistemas que adotam práticas específicas para promover uma produção sustentável. Essas práticas buscam otimizar o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, assegurando que não haja impacto negativo sobre o ecossistema local (Brasil, 2003).

Nesse contexto, a agricultura orgânica tem crescido aproximadamente 20% ao ano no

Brasil, destacando-se como uma alternativa sustentável com várias vantagens, como a proteção dos recursos hídricos, a conservação do solo, fauna e flora, além da ausência de agrotóxicos, insumos químicos ou substâncias sintéticas. A produção orgânica agrega valor aos produtos e oferece uma garantia de renda para os produtores, promovendo a conservação dos recursos naturais e constituindo um mercado inovador. Pequenos e médios produtores têm a oportunidade de desenvolver atividades rurais próximas aos grandes centros urbanos e corredores de exportação (Ormond et al., 2002; Sousa et al., 2016; Vilela et al., 2019; Bilhalva et al., 2018).

O mercado de plantas medicinais e aromáticas demanda cada vez mais matéria-prima de alta qualidade, o que reforça o interesse pela produção orgânica, dado o aumento da exigência dos consumidores por produtos que respeitem o meio ambiente e sejam socialmente justos (Henz et al., 2007).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido por um período de 8 meses, de outubro de 2023 a julho de 2024, na Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília (FAL-UnB). Conforme dados obtidos pelo *software Google Earth Pro*, a FAL-UnB está situada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Quadra 17, Park Way, em Brasília-DF, com coordenadas geográficas de 15°56’58" S e 47°56’00" W, e uma altitude aproximada de 1.086 metros acima do nível do mar.

Segundo Cardoso et al. (2014), o clima do Distrito Federal se enquadra na classificação de Köppen como Aw, caracterizado como tropical de savana, com invernos secos e verões chuvosos. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo.

Antes da implementação do experimento, efetuou-se a análise de solo, na camada de 0 a 20 centímetros de profundidade, a qual revelou as seguintes características químicas: pH= 5,8; matéria orgânica= 43,2 g/kg ; fósforo = 59,5 mg/dm3; potássio = 0,20 mE/100ml; cálcio = 5,9 mE/100ml; magnésio = 1,4 mE/100ml; enxofre disponível= 14,2 mg/dm3; acidez (H + Al) = 2,7 mE/100ml; soma de bases = 7,5 mE/100ml; capacidade de troca de cátions = 10,2 mE/100ml, e saturação por bases = 74%.

4.2 Manejo cultural

A área experimental corresponde, talhão de 60 m^2 (4,0m x 15,0m), foi dividida em cinco blocos, com tamanho de 4,0 m x 3,0 m cada bloco (12 m^2), nos quais foram dispostos os diferentes tratamentos de adubação orgânica (Figura 1).

Para tanto, aplicou-se calcário (150 $g.m^{-2}$) e termofosfato (Yoorin®, 200 $g.m^{-2}$) em toda a área. Sete dias após essa operação, realizou-se a adubação de plantio com esterco bovino curtido. Embora o solo tenha apresentado elevada saturação por bases de 74%, a calagem foi realizada com o intuito de manter as características físico-químicas do solo ao longo do experimento.



Figura 1. Área do experimento e adubação com esterco bovino. FAL-UnB,2024.

Na adubação de plantio, as plantas de manjericão receberam diferentes concentrações de esterco bovino curtido em cada parcela experimental correspondente (figura 1). O cálculo da adubação foi efetuado com base em porcentagens escalonadas (25%, 50%, 75% e 100%), aplicadas sobre o valor, recomendado na literatura, de 3 $kg.m^{-2}$ para adubação orgânica de hortaliças (Amaro et. al., 2007). Durante todo o período, não foi realizada adubação de cobertura.

As mudas de manjericão, genótipo local, foram adquiridas de viveiro comercial. O transplante foi realizado sete dias após a adubação de plantio, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,70 m entre plantas, conforme recomendado por Moura et al., (2021). Cada parcela experimental foi composta por 12 plantas, totalizando 60 plantas em uma área de 60 m^2. Como ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Distribuição em campo do manjericão, genótipo local. FAL-UnB, 2024.

Após um mês do transplante das mudas, aplicou-se palhada seca na superfície do solo, como cobertura morta, com o intuito de manter a umidade do solo e reduzir e incidência de plantas espontâneas, além de contribuir para o aumento do teor de matéria orgânica no solo. Além disso, foi realizada a poda das primeiras flores para estimular o crescimento das folhas e prolongar o ciclo da planta, conforme recomendado por Minami et al. (2007) e Pereira e Moreira (2011).

No manejo da irrigação, empregou-se a aspersão convencional, diariamente, com aspersores de alcance radial de sete metros, e lâmina de água de aproximadamente 6 $mm.dia^{-1}$. Ainda, conduziu-se a capina no interior de todas as parcelas, conforme necessário, mantendo, assim, o manjericão livre de plantas espontâneas.

4.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando, portanto, 30 parcelas experimentais. Os tratamentos foram compostos por diferentes concentrações de esterco bovino (figura 3). Veja-se:

- Esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 $kg.m^{-2}$;
- Esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 $kg.m^{-2}$;
- Esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 $kg.m^{-2}$;
- Esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 $kg.m^{-2}$; e

- Controle: sem adição de esterco bovino.

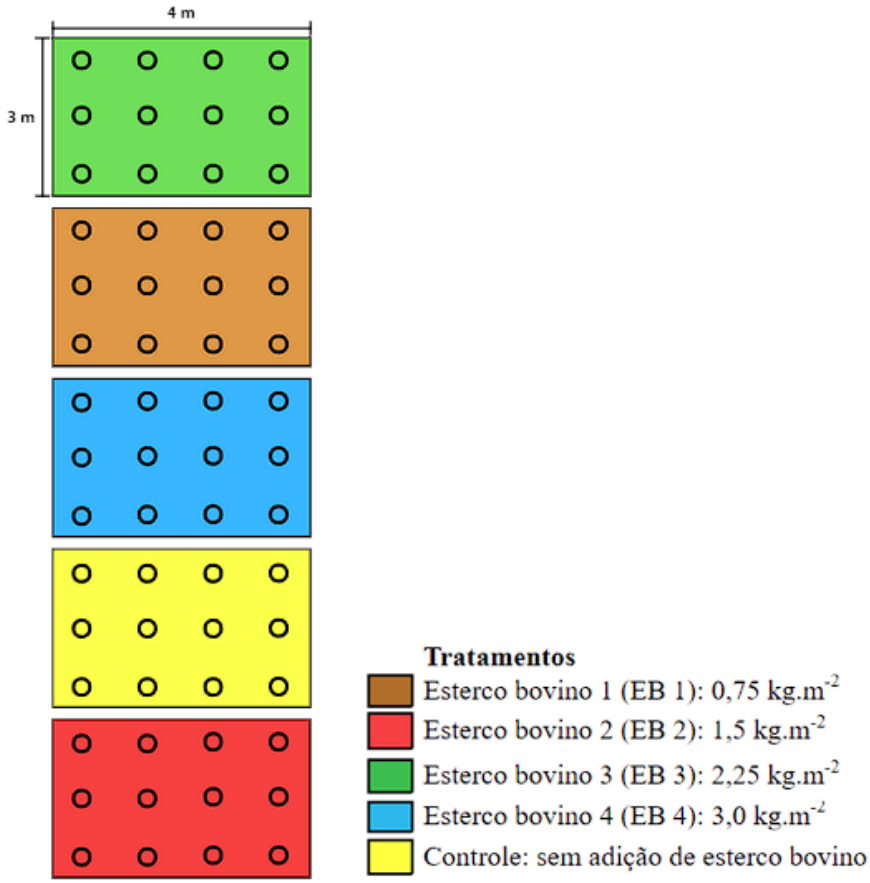


Figura 3. Croqui da área de plantio de manjericão orgânico sob diferentes concentrações de esterco bovino curtido. FAL-UnB, 2024.

4.4 Colheita e avaliação

Durante o experimento, foi possível realizar 3 colheitas. A primeira, 60 dias após o transplante das mudas; a segunda, 120 dias após o transplante; e a terceira, 210 dias após o transplante. Conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Data de plantio e de colheitas. FAL-UnB,2024.

Data de Plantio	Colheitas	Data da Colheita
12/12/2023	Primeira	19/02/2024
12/12/2023	Segunda	24/04/2024
12/12/2023	Terceira	25/07/2024

A unidade experimental foi 6 plantas por parcela. Na primeira e segunda colheitas, realizou-se o corte de toda parte aérea à altura do oitavo nó (Yokota e Souza 2017). Já na terceira colheita, como as plantas encontravam-se muito altas e vigorosas, foi realizado o corte total das mesmas, deixando-se apenas o caule lenhoso para uma possível rebrota.

Na primeira colheita, avaliou-se os seguintes parâmetros em campo: altura da planta, em centímetros, medindo-se da base até o ápice da planta, com o auxílio de uma fita métrica; diâmetro da copa, em centímetros, com o auxílio de uma fita métrica (figura 4). Após o corte dos ramos, o material vegetal foi levado para o laboratório do Centro Vocacional de Tecnologia em Agroecologia e Agricultura Orgânica, da Universidade de Brasília (CVT-UnB), para avaliação da massa fresca da parte aérea (folhas e ramos) e massa fresca das folhas, em gramas, obtidas em balança de precisão; matéria seca das folhas, em porcentagem, obtida com o auxílio de balança de precisão, após as amostras serem colocadas em estufa a 60°C, até a massa constante; produtividade (folhas e ramos), em kg. m^{-2}; número de folhas e número de ramos.



Figura 4. Medidas da altura e do diâmetro da copa do manjericão, genótipo local, obtidas com auxílio de fita métrica. FAL-UnB, 2024.

Na segunda colheita, os mesmos parâmetros de campo foram mantidos, porém no laboratório, não foi feita a contagem do número de folhas, concentrando-se apenas na massa fresca da parte aérea (folhas e ramos), massa fresca das folhas, matéria seca, produtividade e número de ramos.

Na terceira colheita, novamente foram avaliados em campo a altura da planta e o diâmetro da copa. Devido as plantas apresentarem mais vigorosas e com maior quantidade de

material vegetal, não foi possível avaliar no laboratório apenas a massa fresca das folhas nem realizar a contagem do número de folhas. O número de ramos, por sua vez, foi estimado a partir de uma amostra de 50 gramas, diferindo dos métodos utilizados na primeira colheita.

4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas pelo Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, no programa Assistat, versão 7.7 (Silva, 2016).

Foram realizadas correlações entre as doses de esterco bovino e os parâmetros avaliados (altura, diâmetro da copa, massa fresca total e produtividade) por meio de gráficos de colunas agrupadas, permitindo a comparação das diferentes doses nas três colheitas e facilitando a visualização das variações ao longo das colheitas.

Além disso, foram realizadas análises de correlação para o parâmetro massa fresca total sob as diferentes doses de esterco bovino, determinando o valor da correlação de Pearson e o coeficiente de determinação entre as três colheitas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Primeira colheita de manjericão

Não houve diferença estatística na altura da planta e diâmetro da copa (Tabela 2). As diferentes concentrações de esterco bovino não interferiram nas características avaliadas em campo na primeira colheita do manjericão. As plantas apresentaram média de 59 cm de altura e 51 cm de diâmetro da copa. Luz et al. (2009) relataram resultados semelhantes, observando que as alturas das plantas de dois genótipos de manjericão oscilaram entre 48,6 a 51,2 cm para um genótipo e entre 40,0 a 43,2 cm para o outro. Ndzingane et al. (2022), também observaram ausência de diferença estatística na altura do manjericão ao utilizar diferentes adubos orgânicos. No entanto, a maior altura constatada pelos autores foi de 71,2 cm com o uso de esterco bovino.

Tabela 2. Médias de altura, diâmetro, número de folhas e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na primeira colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº de Folhas	Nº de Ramos
EB 1	51,00	50,33	630,33 ab	57,33 ab
EB 2	61,50	50,83	486,17 b	25,33 b
EB 3	56,50	56,33	835,17 a	62,00 a
EB 4	63,00	48,33	724,67 ab	61,83 a
Controle	62,83	49,50	434,67 b	34,33 ab
CV (%)	13,78	20,16	31,69	42,74

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 $kg.m^{-2}$; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

Observou-se diferença estatística entre os tratamentos nos parâmetros número de folhas e número de ramos (Tabela 2). As maiores médias de número de folhas foram constatadas nos tratamentos EB 3 (2,25 $kg.m^{-2}$), EB 4 (3,00 $kg.m^{-2}$) e EB 1 (0,75 $kg.m^{-2}$), as quais não diferiram estatisticamente entre si, com destaque para EB 3 (2,25 $kg.m^{-2}$), com 835,17 folhas. Segundo Brito et al. (2022), o número de folhas está diretamente relacionado à produção de matéria. Assim, estimular o desenvolvimento foliar nos tratamentos com maiores médias de folhas melhora tanto a qualidade quanto a quantidade de compostos produzidos.

As maiores médias de número de ramos foram observadas nos tratamentos EB 3 (2,25

kg.m^{-2}) e EB 4 (3,00 kg.m^{-2}), com respectivamente, 62 e 61,83 ramos coletados, as quais diferiram estatisticamente do tratamento EB 2 (1,5 kg.m^{-2}), o qual representa a menor concentração de esterco bovino aplicada na adubação, e do tratamento controle. Em comparação, Ndzingane et al. (2022), ao avaliar diferentes adubos orgânicos, encontrou uma diferença significativa no número de ramos, com variações de 78,6 ramos utilizando esterco de galinha, 70 ramos com esterco bovino e 54,5 ramos com composto.

Quanto à massa fresca total, massa fresca das folhas, matéria seca das folhas e produtividade, não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 3). As plantas apresentaram médias de 73,77g de massa fresca total, 36,01g de massa fresca das folhas, 12,72% matéria seca das folhas e 36,88 g/m^2 de produtividade.

De acordo com Blanck et al. (2007), o interesse na produção de manjericão está diretamente relacionado ao aumento da massa fresca da parte aérea, uma vez que as folhas utilizadas, são comercializadas tanto frescas quanto secas.

No estudo de Santos (2017), foram avaliadas três condições: adubação orgânica, adubação com NPK e a ausência de adubação. Dentre os tratamentos, a adubação orgânica resultou no maior rendimento de matéria seca, superando tanto a adubação mineral quanto o controle sem adubação.

Tabela 3. Médias de massa fresca total (MF Total), massa fresca das folhas (MF Folhas), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na primeira colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	MF Total (g)	MF Folhas (g)	MS Folhas (%)	Produtividade (g/m^{-2})
EB 1	68,83	36,86	12,34	34,41
EB 2	60,67	28,53	12,94	30,33
EB 3	87,17	44,65	13,24	43,58
EB 4	86,67	41,87	12,04	43,33
Controle	65,50	28,16	13,04	32,75
CV (%)	30,15	31,91	6,91	30,15

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 kg.m^{-2}; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 kg.m^{-2}; esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 kg.m^{-2}; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 kg.m^{-2}; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

- Segunda colheita de manjericão

Observou-se diferença estatística entre os tratamentos nos parâmetros altura, diâmetro e números de ramos (Tabela 4). As plantas de manjericão apresentaram, em média, de 90 cm de altura, 74 cm de diâmetro da copa e 66 ramos. O tratamento EB 4 (3,00 $kg.m^{-2}$) resultou na maior altura média (100,33 cm). No entanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos (EB 1, EB 2, EB 3 e controle), com os valores de altura variando entre 87,33 cm e 92,16 cm. Quando comparados aos resultados de Costa et al. (2008), observa-se um aumento na altura das plantas de manjericão com o incremento das doses de adubação orgânica, relataram uma altura máxima de 67,3 cm com a aplicação de 8 $Kg.m^2$ de esterco bovino e 78,0 cm com 4,7 $kg.m^2$ de esterco avícola.

Em relação ao diâmetro da copa, o tratamento EB 1 (0,75 $kg.m^{-2}$) apresentou o maior valor médio (86,83 cm), diferindo significamente do controle (57,50 cm), que teve o menor diâmetro, sugere que com a ausência de adubação limitou o acúmulo de nutrientes. Os demais tratamentos (EB 2, EB 3 e EB 4) não diferiram significamente entre si, com médias variando de 72,66 cm a 79,16 cm. Esses resultados indicam que uma dose moderada de esterco bovino (0,75 $kg.m^{-2}$) foram suficientes para a otimização, enquanto que doses mais altas não resultaram em ganhos adicionais.

Quanto ao número de ramos, o tratamento EB 3 (2,25 $kg.m^{-2}$) destacou-se com a maior média (91,66 ramos), o que indica que essa concentração favoreceu uma maior ramificação das plantas, diferindo significamente do tratamento EB 2 (57,50 ramos) e do controle (49,50 ramos), que apresentaram os menores valores. Os tratamentos EB 1 (64,83 ramos) e EB 4 (65,83 ramos) não diferiram entre si. Portanto, o uso de 3,0 $kg.m^2$ de esterco bovino não proporcionou ganhos adicionais.

Tabela 4. Médias de altura, diâmetro, e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na segunda colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº de Ramos
EB 1	92,16 ab	86,83 a	64,83 ab
EB 2	87,33 ab	74,16 ab	57,50 b
EB 3	88,66 ab	72,66 ab	91,66 a
EB 4	100,33 a	79,16 ab	65,83 ab
Controle	82,50 b	57,50 b	49,50 b
CV (%)	10,54	18,66	24,91

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 $kg.m^{-2}$; esterco bovino

3 (EB 3): 2,25 kg.m^{-2}; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 kg.m^{-2}; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

Não houve diferença estatística quanto a massa fresca total, a massa fresca das folhas, a matéria seca das folhas e a produtividade (Tabela 5). As plantas apresentaram médias de 578,46 g de massa fresca total, 335,79 g de massa fresca das folhas, 9,72% matéria seca das folhas e 289,23 g/m^2 de produtividade. Demonstrando que a dose de 0,75 kg.m^{-2} é suficiente para garantir boas características agronômicas, o que pode ser considerado adequado para a produção de manjericão em condições similares as do experimento.

Estudo semelhante de Ndzingane et al. (2022), que avaliou o efeito de adubos orgânicos, como esterco de galinha, esterco de gado e composto no crescimento e produtividade, obteve maiores valores de massa fresca das folhas com esterco de galinha (355 g) e esterco bovino (300 g), e para massa fresca total, 691 g com esterco de galinha e 600 g com esterco bovino. Esses dados concordam com Arruda et al. (2014), que constataram que a adubação com esterco bovino influenciou positivamente a produção de massa fresca nas culturas consorciadas de alface, rúcula e manjericão.

Tabela 5. Médias de massa fresca total (MF Total), massa fresca das folhas (MF Folhas), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na segunda colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	**MF Total (g)**	**MF Folhas (g)**	**MS Folhas (%)**	**Produtividade (g/m^{-2})**
EB 1	656,34	375,62	9,70	328,17
EB 2	514,88	299,50	10,24	257,43
EB 3	608,83	347,55	10,28	304,41
EB 4	609,60	359,09	10,66	304,80
Controle	502,63	297,19	7,72	251,31
CV (%)	19,06	19,23	43,83	19,06

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 kg.m^{-2}; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 kg.m^{-2}; esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 kg.m^{-2}; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 kg.m^{-2}; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

- Terceira colheita de manjericão

Não houve diferença estatística na altura das plantas (Tabela 6), embora os tratamentos EB 1 (0,75 kg.m^{-2}) e EB 4 (3,00 kg.m^{-2}) tenham resultados nas maiores alturas médias (109,33 cm e 104,33 cm). De forma semelhante, Palaretti et al. (2015) constataram que a aplicação de vinhaça concentrada em diferentes doses não influenciou significativamente a altura, massa fresca e seca das folhas, produtividade e volume radicular do manjericão.

Quanto ao diâmetro da copa, os tratamentos EB 1 (94,16 cm) e EB 4 (92,00 cm) apresentaram os maiores valores médios de diâmetro, sem diferença estatística entre si, porém ambos diferiram significativamente do tratamento EB 2 (64,16 cm) e do controle (72,00 cm), que apresentaram as menores médias.

Em relação ao número de ramos, também foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. O tratamento EB 2 (1,5 kg.m^{-2}) e EB 4 (3,00 kg.m^{-2}) destacaram-se com as maiores médias (23,66 e 23,83 ramos), diferindo significativamente dos tratamentos EB 1 (16,16 ramos) e EB 3 (14,50 ramos). O controle apresentou uma média intermediária de 18,66 ramos, sem diferença estatística em relação aos demais tratamentos.

Tabela 6. Médias de altura, diâmetro, e número de ramos do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na terceira colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº de Ramos
EB 1	109,33	94,16 a	16,16 b
EB 2	98,66	64,16 c	23,66 a
EB 3	101,16	81,00 ab	14,50 b
EB 4	104,33	92,00 a	23,83 a
Controle	103,83	72,00 bc	18,66 a
CV (%)	11,63	10,74	22,76

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 kg.m^{-2}; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 kg.m^{-2}; esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 kg.m^{-2}; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 kg.m^{-2}; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

Quanto à massa fresca total, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, apresentaram médias variando entre 1927,23g a 2566,82g (Tabela 7). Para a análise da matéria seca das folhas, foi utilizada uma amostra de 50 gramas da massa fresca total de cada repetição. Os valores observados de matéria seca variaram de 16,67% a 19,67%. A qual

representa a biomassa remanescente após secagem em estufa (retirando toda a água das folhas). No entanto, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos.

Em termos de produtividade, que foi calculada com base na massa fresca total, os valores variaram de 963,61 g/m² a 1283,41 g/m², com o tratamento EB 4 apresentando a maior produtividade. No entanto, as diferenças não foram estatisticamente significativas, indicando que as doses de esterco bovino aplicadas não tiveram um impacto na produtividade final. Segundo Taiz e Zeiger (2012), o aumento da produtividade pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes no solo, resultando em maior absorção e, consequentemente, maior acúmulo de biomassa.

Tabela 7. Médias de massa fresca total (MF Total), matéria seca das folhas (MS Folhas) e produtividade do manjericão sob diferentes concentrações de esterco bovino na terceira colheita. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	**MF Total (g)**	**MS Folhas (%)**	**Produtividade (g/m^{-2})**
EB 1	2205,11	18,20	1102,56
EB 2	1927,23	19,18	963,61
EB 3	2121,22	19,67	1060,61
EB 4	2566,82	16,67	1283,41
Controle	2265,31	18,23	1132,65
CV (%)	35,91	10,41	35,91

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 $kg.m^{-2}$; esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 $kg.m^{-2}$; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

- Longevidade das plantas e adubação residual

Na comparação da altura das plantas de manjericão entre as três colheitas (Figura 5), observou-se que a segunda e a terceira apresentaram uma discrepância de crescimento em relação à primeira, evidenciando que a fase inicial de desenvolvimento limitou o crescimento das plantas devido à menor absorção de nutrientes (Pes; Arenhardt, 2015). Entretanto, ao comparar a segunda com a terceira colheita, a diferença de crescimento entre elas não foi significativa. Embora a terceira colheita tenha registrado o maior crescimento, essa diferença em relação à segunda não foi expressiva, o que pode ser explicado pelo fato da planta já ter

atingido o seu porte máximo, em torno de 1,0 (um) metro de altura, estabilizando-se nesse ponto.

Portanto, esses resultados podem ser atribuídos ao efeito residual da adubação orgânica, que promoveu maior disponibilidade de nutrientes nas fases finais do ciclo da planta, por meio de um processo mais lento na decomposição de minerais (Santos et al., 2001).

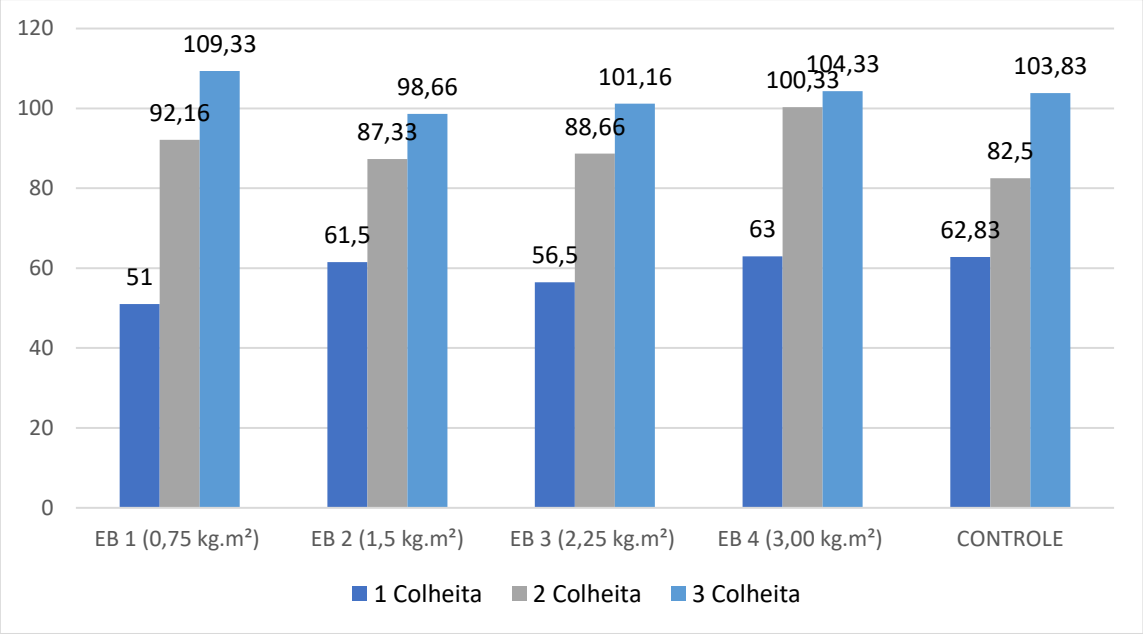


Figura 5. Altura do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024.

Na análise do diâmetro da copa das plantas de manjericão, nas três colheitas (Figura 6), constatou-se que a terceira colheita apresentou os melhores resultados, embora com pequenas diferenças em relação à segunda colheita, que ainda estava em desenvolvimento. Esse crescimento mais acentuado entre a segunda e a terceira colheita, em comparação com a primeira, deve-se à maior ramificação das plantas. No entanto, na terceira colheita, houve uma variação no tratamento EB 2 (1,5 kg/m²), no qual o diâmetro da copa foi menor que o da segunda colheita. Essa diferença pode estar relacionada à dose de adubação utilizada, que, possivelmente, pode variar com a disponibilidade de nutrientes ao longo do ciclo produtivo.

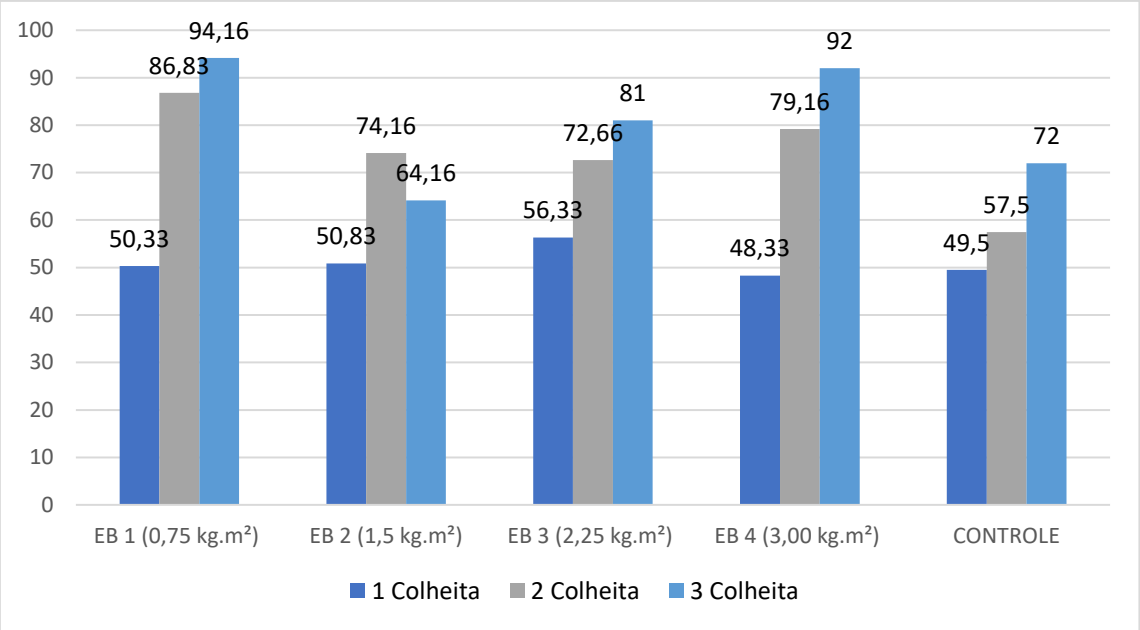


Figura 6. Variação do diâmetro (cm) do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024.

Conforme observado, a massa fresca total do manjericão aumentou progressivamente em todas as doses de esterco bovino ao longo das três colheitas (Figura 7), com destaque para a última colheita, que evidenciou o efeito residual da adubação orgânica. O tratamento EB 4 (3,00 kg/m²) apresentou o melhor desempenho em termos de massa fresca total nas três colheitas, embora as diferenças entre os demais tratamentos não tenham sido muito discrepantes.

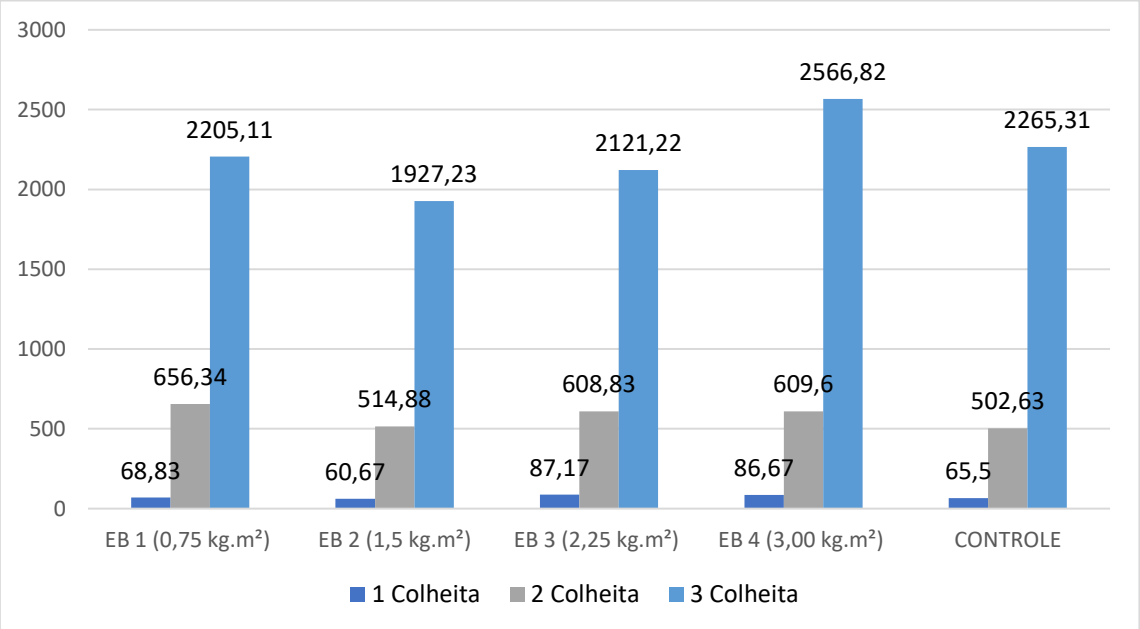


Figura 7. Massa fresca total do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de

esterco bovino. FAL-UnB, 2024.

Na análise da produtividade do manjericão, ao longo das três colheitas (Figura 8), as médias gerais registradas foram de 36,88 g/m² na primeira colheita, 289,22 g/m² na segunda colheita e 1.108,57 g/m² na terceira colheita. Observou-se que a terceira colheita apresentou os melhores resultados em termos de produção, mesmo levando em consideração que, nessa colheita, foi colhida a planta inteira, diferentemente das anteriores, em que foi realizado o corte da parte aérea a partir do oitavo nó. Esse aumento de produtividade pode estar relacionado ao acúmulo de nutrientes no solo favorecido pela adubação residual com esterco bovino o que proporcionou maior disponibilidade de nutrientes nas fases mais avançadas do desenvolvimento da planta. Conforme descrito por Favorito et al. (2011), a liberação progressiva de nutrientes resultante da adubação orgânica pode ter promovido um maior adensamento das plantas, o que contribuiu diretamente para o aumento da produção.

Por outro lado, a primeira colheita apresentou os menores valores de produtividade, enquanto a segunda obteve resultados intermediários. Isso reflete uma resposta gradual das plantas à adubação, embora sem atingir os níveis observados na terceira colheita, evidenciando o efeito prolongado e positivo do esterco bovino ao longo do ciclo produtivo.

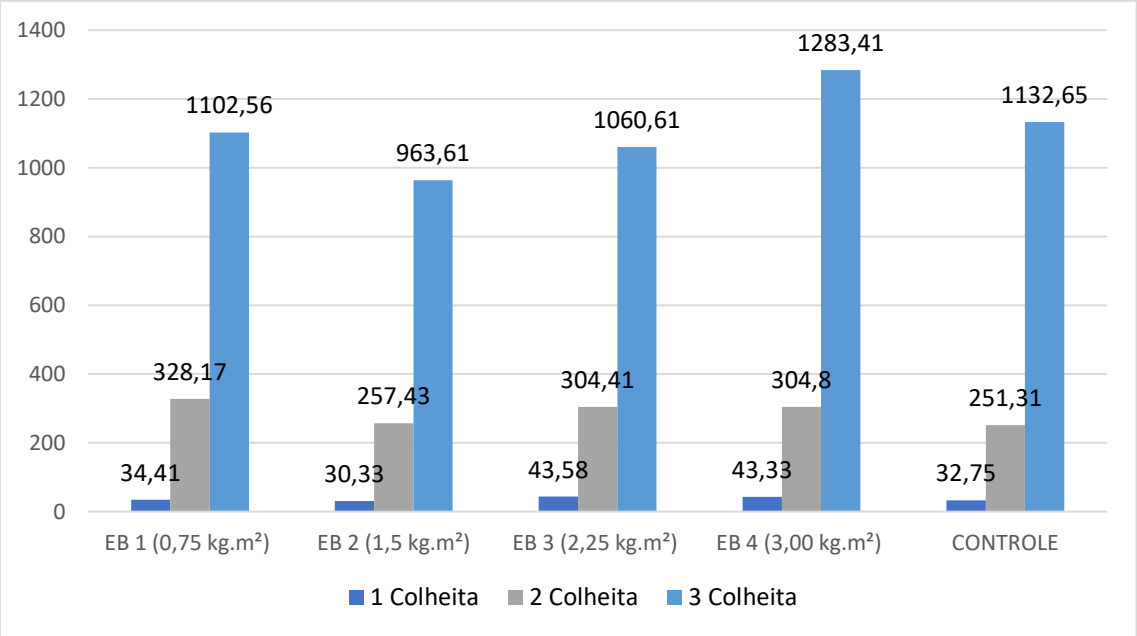


Figura 8. Produtividade do manjericão nas três colheitas sob diferentes concentrações de esterco bovino. FAL-UnB, 2024.

Quanto à análise de regressão, observou-se efeito positivo em todos os tratamentos (Figura 9). A correlação de Pearson entre as doses de esterco bovino e a massa fresca total é de 0,43, indicando uma correlação positiva moderada entre as variáveis. Além disso, o coeficiente de determinação (R^2) foi calculado, podendo variar de 0 a 1, e obteve-se R^2 = 0,19, demonstrando que 19% da variação na massa fresca total de manjericão pode ser explicada pelas diferentes doses de esterco bovino aplicadas. Esses resultados refletem a análise de comparação de médias, na qual não foi observada diferença significativa entre os tratamentos em estudo.

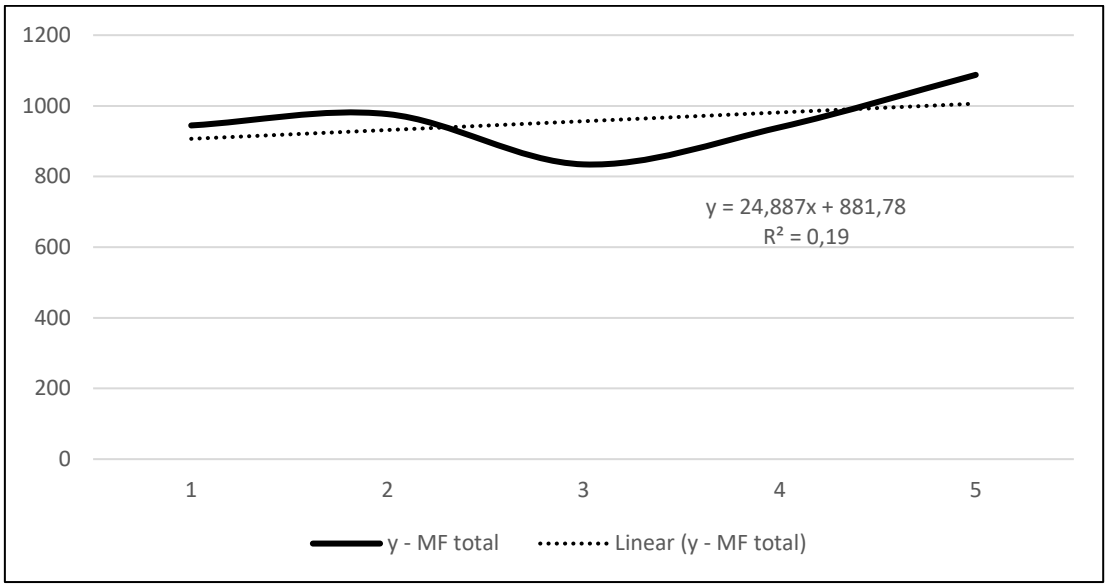


Figura 9. Análise de regressão entre a massa fresca total (g) de manjericão e as doses de adubação orgânica (0, 25, 50, 75,100%), sendo 100% igual a 3 $Kg.m^{-2}$. FAL-UnB, 2024.

6. CONCLUSÃO

A fertilização orgânica com esterco bovino influenciou positivamente nas características agronômicas do manjericão, sendo que a menor dose de 0,75 kg/m² foi eficaz em promover bom crescimento, como altura e número de ramos, sem a necessidade de doses maiores.

Em termos de produtividade, essa mesma dose garantiu resultados satisfatórios, sem diferenças estatísticas significativas em relação às concentrações mais altas, tornando-a uma escolha mais econômica e eficiente, especialmente para pequenos produtores. Além disso, o efeito residual da adubação manteve a produtividade e longevidade das plantas ao longo das colheitas, confirmando que a dose de 0,75 kg.m^{-2} é suficiente para sustentar o vigor das plantas de manjericão a longo prazo.

Portanto, o cultivo de manjericão sob adubação orgânica, com esterco bovino, é uma técnica viável a ser adotada em sistemas orgânicos de produção.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotánica delgénero Ocimum L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, v. 56, p. 107-118, 1998.

ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L.; SILVA, E. E.; SILVA, V. V.; ESPINDOLA, J. A. A. Desempenho de taro em função de doses de cama de aviário, sob sistema orgânico de produção. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 149-153, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-05362008000200004. Acesso em: 29 jul. 2024.

AMARO, Geovani B. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. 2007.

ANJOS, R. L. dos. Reação de espécies vegetais de uso medicinal aos nematoides Meloidogyne enterolobii e Meloidogyneparanaensis. 2019. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/37507/1/2019_RamonLiradosAnjos.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024

ARRUDA, E. S. et al. Alface, rúcula e manjericão consorciados, sombreados ou não, com e sem adubação orgânica, em sistemas de transição agroecológica no Assentamento 72, Ladário, MS. 2014.

BANDEIRA, J. M. et al. Composição do óleo essencial de quatro espécies do gênero Plectranthus. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, p. 157-164, 2011.

BATALHA, M. O.; NANTES, J. F. D.; ALCANTRA, R. L.; MING, L. C.; DE CASTRO, D. M.; LOURENZANE, A. E. B. S.; MACHADO, J. G. de C. F.; RIBEIRO, P. M. T. Plantas medicinais no estado de São Paulo: Situação atual, perspectivas e entraves ao desenvolvimento. **Florestar Estatístico**, v. 6, n. 15, 2003.

BIHALVA, N. et al. Agricultura sustentável: conservação de sementes de arroz orgânico através do uso de plantas medicinais/condimentares. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 2018.

BLANK, A. F. et al. Maria bonita: cultivar de manjericão tipo linalol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 12, p. 1811-1813, 2007. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/900892/1/DOC11004.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024

BLANK, A. F.; ALBUQUERQUE SILVA, P. de; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; SILVA-MANN, R.; CABRAL DE VASCONCELOS BARRETO, M. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjericão cv. Genovese. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 175-180, maio-agosto 2005. Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil. Acesso em: 29 jul. 2024. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195317396009.

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 agronômica de acessos de manjericão e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 113-116, 2004. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/1523/1/CaracterizacaoMorfologicaManjericao.pdf. Acesso em: 3 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.831.htm#:~:text=2o%20Considera%2Dse%20produto,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico. Acesso em: 15 jul. 2024

BRITO, Victor Matheus Ximenes de. Análise de desenvolvimento vegetativo de manjericão roxo utilizando adubação residual. 2022. 27 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

BUSTAMANTE, F. M. L. **Plantas Medicinales y Aromaticas: Estudio, cultivo y procesado**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1996. 365 p.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. Boa Vista: ACTA Geográfica, 2014. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/15047/1/1384-9805-1-PB.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024

CARRÉRA, J. C. et al. Espécies de Lamiaceae (Labiatae) mais utilizadas na medicina popular do estado do Pará. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66., 2013, Belém. Anais... Embrapa Amazônia Oriental, 2013. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/174216/1/Jefyne-Lamiaceae-66Cnbot-515-515.pdf. Acesso em: 4 ago. 2024.

CEAGESP. **Guia Ceagesp – Manjericão**. 2021. Disponível em: https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/manjericao-2/. Acesso em: 15 ago. 2024.

CONDÉ, D. R. L.; GOMES, P. F. Incidência de ataque por crisomelídeos, crescimento e produção de biomassa de seis acessos de manjericão. Trabalho final de graduação do Curso de Engenharia Agronômica da Universidade de Brasília, 2009. 31 p.

CORDEIRO, S. P. Identificação molecular de nematóides de galhas. Embrapa, 2008. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/30262/1/bolpd-219.pdf. Acesso em: 19 jul. 2024

COSTA, Larissa Corrêa do Bomfim 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, p. 2173-2180, 2008.

COUTO, M. E. O. **Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 91 p. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33576/1/documento-157.pdf. Acesso em: 2 ago. 2024.

de frango. Horticultura Brasileira, v.27, n.3, p.349 – 353, 2009.

EMANOELA PEREIRA DE PAIVA et al. **Produção e composição do óleo essencial de manjericão (Ocimum basilicumL.) sob doses de cama de frango**. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12234/1/TPSMoraisDISSPRT.pdf.Acesso em: 6 ago. 2024.

EMBRAPA. Manjericão. Série Plantas Medicinais Condimentares e Aromáticas. Autor: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Disponível em:

https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100713/1/folder-manjericao.pdf. Acesso em: 21 ago. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Manjericão: cultivo e manejo. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/984042/1/foldermanjericao.pdf. Acesso em: 3 ago. 2024.

FAO. Proposal for new work on codex standard for basil. REP17/SCH Appendix VII, p. 57-61. Codex Committee on Spices and Culinary Herbs, Chennai, India, 2017.

FAQUIN, Valdemar. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras / FAEPE, 2005. [s.p.]. Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente. Acesso em: 29 jul. 2024. Disponível em: https://dcs.ufla.br/images/imagens_dcs/pdf/Prof_Faquin/Nutricao%20mineral%20de%20plantas.pdf.

FAVORITO, P. A. et al. Características produtivas do manjericão (Ocimum basilicum L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 13, especial, p. 582-586, 2011.

FERNANDES, P. C.; FACANALI, R.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; MARQUES, M. O. M. Cultivo de manjericão em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 260-264, abr.-jun. 2004.

FREITAS, Diego Antonio França de. **Boas práticas agrícolas para a produção de alimentos seguros**. 1. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/boas-praticas-agricolas/publicacoes-tecnicas/livro-boas-pratica-agricolas-para-a-producao-de-alimentos-seguros.pdf. Acesso em: 2 ago. 2024.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GERMER, S. P. M. Extração do óleo essencial de cravo-da-índia em leito fixo com dióxido de carbono líquido subcrítico. 1989. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

GUIMARÃES, Andreia de Sousa. **Crescimento inicial do pinhão manso (Jatropha curcas L. 1753.) em função de fontes e quantidades de fertilizantes**. 2008. 92 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8201/2/arquivototal.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F. V. Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308 p. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/97609.

IEIRI, A. Y.; GUERRA, F.; MONTES, R.; MURATE, R. E. **Boletim Técnico Yoorin Fertilizantes**. 1ª ed. 2017. Disponível em: http://www.yoorin.com.br/admin/media/uploads/publicacoesInformativosTecnicos/boletim-t-cnico-yoorin-1a-edicao.pdf. Acesso em: 2024.

JANNUZZI, H. Rendimento e caracterização química do óleo essencial de genótipos de manjericão (Ocimum basilicum L.) no Distrito Federal. 2013. xv, 69 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/14954. Acesso em:19 jul. 2024

LUZ, J. M. Q.; MORAIS, T. P. S.; BLANK, A. F.; SODRÉ, A. C. B.; OLIVEIRA, G. S. Teor, rendimento e composição química do óleo essencial de manjericão sob doses de cama de frango. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 3, p. 349-353, 2009.

MAY, A.; TANAKA, M. A. S.; SILVA, E. H. F. M. S.; PINHEIRO, M. Q. Ocorrência de Cercosporiose em Ocimumbasilicum L. no Estado de São Paulo. **Instituto Agronômico - IAC**, v. 17, 2007.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. Agricultura ecológica: princípios básicos. 2005. Disponível em: https://www.centroecologico.org.br/Agricultura_Ecologica/Cartilha_Agricultura_Ecologica.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

MENDONÇA, A. T. Efeito dos óleos essenciais de condimentos sobre o crescimento de Staphylococcus aureus em ricota cremosa. 2004. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004. Disponível em:

http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1546. Acesso em: 16 set. 2024.

MINAMI, K. et al. A cultura do manjericão. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2007. Disponível em: https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR36.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

MORAIS, T. P. S. Produção e composição do óleo essencial de manjericão (Ocimum basilicum L.) sob doses de cama de frango. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12234/1/TPSMoraisDISSPRT.pdf. Acesso em: 29 jul.2024

MOURA, Crislaine Nascimento. *Plantas medicinais: cultivo e uso terapêutico.* Instituto Federal Baiano, 2021. 78 p. Cartilha educativa, produto do projeto de extensão "Os saberes dos quintais na escola".

MOURA, E. S. Atividade inseticida dos óleos essenciais de manjericão e candeeiro e seus componentes sobre Callosobruchus maculatus (Coleoptera: Bruchidae). 2015. 94 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/4f99be97-e530-4bd9-8f04-ae7850cf6e54/content. Acesso em: 6 ago. 2024.

NDZINGANE, Temave S. et al. Effects of organic fertilisers on growth, yield and nutritional content of sweet basil (Ocimum basilicum L.). **Advancement in Medicinal Plant Research**, v. 10, n. 1, p. 1-16, 2022.

OLIVEIRA, J. V. Produção de fertilizantes organominerais no Brasil: prospecção, mercado e cenários. 2019. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://epqb.eq.ufrj.br/download/producao-de-fertilizantes-organominerais-no-brasil-prospeccao-mercado-e-cenarios.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

ORMOND, J. G. P. et al. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar. 2002. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2479/1/BS%2015%20Agricultura%20org%

c3%a2ncia_P.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

PAIVA, E. P.; MAIA, S. S. S.; CUNHA, C. S. de M.; COELHO, M. de F. B.; SILVA, F. N. da. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjericão (Ocimum basilicumL.). Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 62-67, out.-dez. 2011. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2083/pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

PALARETTI, L. F. et al. Produtividade do manjericão (Ocimum basilicum L.) fertirrigado utilizando vinhaça concentrada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n. 5, p. 326-334, 2015.

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

PEREIRA, R. C. A.; SANTOS, O. G. Plantas condimentares: Cultivo e Utilização. Agroindústria Tropical, CE, Documento 161 – Embrapa, 1. ed., 2013. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98577/1/DOC13004.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

PEREIRA, R. de C. A.; LOPES, J. V. M. Recomendações técnicas para produção de manjericão-santo (Ocimumtenuiflorum L.). Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2006. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/11967/1/cot-122.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

PINTO, L. E. V.; GOMES, E. D.; SPÓSITO, T. H. D. Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. Colloquium Agrariae, v. 12, n. Especial, p. 75-81, jul.-dez. 2016. Disponível em: file:///C:/Users/Samara/Downloads/USO_DE_ESTERCO_BOVINO_E_DE_AVES_NA_ADUBACAO_ORGANI.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

PODEROSO, J.C.M. et al. Primeiro registro na América Latina do manjericão (Ocimum basilicum L., 1753) (Lamiaceae) como hospedeiro do ácaro Brevipalpus obovatus Donnadieu, 1933 (Tenuipalpidae). Revista Brasileira de Plantas Medicinais [online]. 2009, v. 11, n. 4 [Acessado 16 Setembro 2024], pp. 473-475. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-

05722009000400017>. Epub 02 Mar 2011. ISSN 1983-084X. https://doi.org/10.1590/S1516-05722009000400017.

PRAVUSCHI, P. R.; RIGOLIN, B. H. M.; MARQUES, P. A. A. Manjericão irrigado: alternativa à extração predatória do pau-rosa. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA.

REIS, A.; MIRANDA, B. E. C.; BOITEUX, L. S.; HENZ, G. P. Murcha do manjericão (Ocimum basilicum L.) no Brasil: agente causal e manejo. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 18, n. 1, p. 20-28, 2016. Disponível em: https://typeset.io/pdf/murcha-do-manjericao-ocimum-basilicum-no-brasil-agente-enkpor5hoo.pdf. Acesso em: 3 ago. 2024.

RESENDE, R. Produção de biomassa e óleo essencial de manjericão (Ocimum basilicum L.) em diferentes épocas, ambientes de cultivo e tipos de adubação. 2010. 30 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12130. Acesso em: 2ago. 2024.

RODRIGHERO, Maik Barbosa, Barth, Gabriel e Caires, Eduardo Fávero. APLICAÇÃO SUPERFICIAL DE CALCÁRIO COM DIFERENTES TEORES DE MAGNÉSIO E GRANULOMETRIAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO. Revista Brasileira de Ciência do Solo [online]. 2015, v. 39, n. 6 [Acessado 16 Setembro 2024], pp. 1723-1736. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/01000683rbcs20150036>. ISSN 1806-9657.

RODRIGUES, V. G. S.; GONZAGA, D. S. O. M. Folder 10 - Plantas Medicinais. Subprojeto Instalação de horto-matriz de plantas medicinais em Porto Velho, Rondônia. Embrapa, dezembro 2001. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100713/1/folder-manjericao.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

ROSADO, L. D. S. et al. Influência do processamento da folha e tipo de secagem no teor e composição química do óleo essencial de manjericão cv. Maria Bonita. Ciência e

RUSSOMANNO, O. M. R.; KRUPPA, P. C. Doenças fúngicas das plantas medicinais, aromáticas e condimentares – parte aérea. Biológico, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 31-37, 2010. Disponível em: http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v72_1/russomanno1.pdf. Acesso em:

SANTIAGO, Antonio Dias; ROSSETTO, Raffaella. Cana de açúcar: adubação orgânica. Brasília-DF: Ageitec - Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2009. Conteúdo atualizado em: 22 fev. 2022. Acesso em: 29 jul. 2024. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/correcao-e-adubacao/diagnose-das-necessidades-nutricionais/recomendacao-de-correcao-e-adubacao/adubacao-organica.

SANTOS, E. F. Seleção de tipos de Ocimum basilicum L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais. 2007. 60 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SANTOS, Hernandes Rufino dos. **Fatores abióticos na biomassa, teor e qualidade do óleo essencial de manjericão.** 2017. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SANTOS, R. F. et al. Composição química e produtividade dos principais componentes do óleo essencial de Baccharis dracunculifolia DC. em função da adubação orgânica. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 224-234, 2012.

SANTOS, Ricardo Henrique Silva et al. Residual effect of organic compost on lettuce growth and yield. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p. 1395-1398, 2001.

SARTÓRIO, M. L.; TRINDADE, C.; RESENDE, P.; MACHADO, J. R. Cultivo orgânico de plantas medicinais. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 260 p. Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2, nov. 2013. ISSN 2236-7934.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The AssistatSoftware Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.

SIMON, J. E. et al. Basil: a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. Perspectives on new cropsand new uses, v. 16, p. 499-505, 1999. Disponível em:

https://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/pdf/v4-499.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

SIPOS, L. et al. Optimization of basil (Ocimum basilicum L.) production in LED light environments – a review. ScientiaHorticulturae, v. 289, p. 1-12, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110486.

SOUZA, M. J. D.; CAJÚ, M. A. D.; OLIVEIRA, C. P. A. A importância da produção agrícola orgânica na agricultura familiar. Id on Line Multidisciplinary and Psychology Journal, v. 10, n. 31, supl. 3, out.-nov. 2016. ISSN 1981-1179. Disponível em: http://idonline.emnuvens.com.br/id. Acesso em: 16 set. 2024.

SOUZA, N. H. et al. Produção de mudas de manjericão (Ocimumbasilicum L.) em diferentes substratos e luminosidade. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 13, n. 3, p. 276-281, 2011. DOI: 10.1590/S1516-05722011000300005.

SOUZA, R. B. de; ALCÂNTARA, F. A. de. Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças. Circular técnica. Brasília: Embrapa Hortaliças, jul. 2008. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34838/1/ct_65.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

TALAMINI, V. et al. Embrapa investiga ocorrência de doenças no cultivo do manjericão. Itabaiana: EMBRAPA, 2009. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/660201. Acesso em: 22 ago. 2024.

TALAMINI, V.; STADNIK, M. J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. Manejo ecológico de doenças de plantas. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. cap. 3, p. 45-62. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sp/a/3F4ZLxCTRrzN8dDqZ4HKzLL/?format=pdf. Acesso em: 23 Ago. 2024

TELCI, Isa et al. Variability in essential oil composition of Turkish basils (Ocimum basilicum L.). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 34, n. 6, p. 489-497, 2006.

VAZ, A. P. A.; AMICI, M. H. Manjericão: Série Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, 2006.

WEINÄRTNER, M. A.; CÉZAR, F.; MEDEIROS, C. A. Práticas agroecológicas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903698/1/Adubacaoorganica.pdf. Acesso em: 16 set. 2024.

YOKOTA, Luiz Henrique Tutida; DE SOUZA, Jose Roberto Pinto. Espaçamentos de plantio no rendimento de óleo essencial e crescimento de manjericão. **Revista Cultura Agronômica**, v. 26, n. 4, p. 514-519, 2017.

ZUCUNI, Luciano; HILGERT, Marlon; ARENHARDT. Fisiologia vegetal. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Catarina, Colégio Politécnico, Rede E-Tec Brasil, 2015. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/11/09_fisiologia_vegetal.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.