



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA-FAV**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E DESEMPENHO VEGETATIVO DE  
GENÓTIPO DE MANJERICÃO ROXO CULTIVADO EM CAMPO COM  
ADUBAÇÃO RESIDUAL NO DISTRITO FEDERAL**

**CARLOS ALVES DO EGITO JÚNIOR**

**MESTRADO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA**

**SETEMBRO/2025**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA-FAV**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E DESEMPENHO VEGETATIVO DE  
GENÓTIPO DE MANJERICÃO ROXO CULTIVADO EM CAMPO COM  
ADUBAÇÃO RESIDUAL NO DISTRITO FEDERAL**

**CARLOS ALVES DO EGITO JÚNIOR**

**ORIENTADORA: MICHELLE SOUZA VILELA**  
**MESTRADO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA**  
**SETEMBRO/2025**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA-FAV**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E DESEMPENHO VEGETATIVO DE  
GENÓTIPO DE MANJERICÃO ROXO CULTIVADO EM CAMPO COM  
ADUBAÇÃO RESIDUAL NO DISTRITO FEDERAL**

**CARLOS ALVES DO EGITO JÚNIOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.**

**APROVADA POR:**

---

MICHELLE DE SOUZA VILELA, Dr.<sup>a</sup> (ORIENTADORA)/Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília/CPF: 919.623.401-  
23/e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

---

**MARCELO DE ABREU FLORES TOSCANO (EXAMINADOR INTERNO)/**  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de  
Brasília/CPF:698.098.441-15/e-mail: marcelofisica@gmail.com

---

**ROSA MARIA DE DEUS DE SOUZA, Dra. (EXAMINADORA EXTERNA),**  
Faculdade

União Pioneira de Integração Social - UPIS/CPF:239.019.771-04 /e-mail:  
rosamdsf@yahoo.com.br

**BRASÍLIA/DF, 22 de setembro de 2025.**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA**  
**VETERINÁRIA-FAV**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

Egito, Carlos Júnior

Avaliação Agronômica e Desempenho Vegetativo de Genótipo de Manjeriçã Roxo Cultivado em Campo com Adubação Residual no Distrito Federal. / Carlos Alves do Egito Júnior; orientação de Michelle de Souza Vilela. – Brasília, 2025. 38 p.: il. Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2025.

1. Ocimum basilicum; 2. Fósforo, 3. Biomassa Verde, 4. Manjeriçã

### **FICHA CATALOGRÁFICA**

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

**EGITO, C. J.** Avaliação Agronômica e Desempenho Vegetativo de Genótipo de Manjeriçã Roxo Cultivado em Campo com Adubação Residual no Distrito Federal: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2025, 38 p. Dissertação de Mestrado.

#### **CESSÃO DE DIREITOS**

**NOME DO AUTOR:** Carlos Alves do Egito Júnior

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** Avaliação Agronômica E Desempenho Vegetativo De Genótipo De Manjeriçã Roxo Cultivado Em Campo Com Adubação Residual No Distrito Federal

**GRAU:** Mestrado **ANO:** 2025

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Dedico este trabalho aos meus filhos, Miguel Fernandes do Egito e Maitê Fernandes do Egito, cuja presença iluminou meus dias e me inspirou a seguir em frente. À minha esposa, Dayana Gomes, pelo apoio incondicional, pela paciência e pela força que me ofereceu nos momentos mais desafiadores desta jornada.

Expresso também minha profunda gratidão aos meus pais, à minha orientadora, Michelle Vilela, pelo valioso conhecimento compartilhado e pela orientação generosa ao longo deste percurso. Aos dedicados alunos do Grupo de Estudo em Horticultura (GEHORTI) e à incansável equipe de colaboradores da Fazenda Água Limpa (FAL), meu sincero reconhecimento pelo apoio e contribuição para a realização deste trabalho.

# SUMÁRIO

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| RESUMO .....                     | 7  |
| 1. OBJETIVO GERAL.....           | 11 |
| 2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....  | 12 |
| 2.2. BOTÂNICA.....               | 13 |
| 2.3. CULTIVO.....                | 14 |
| 2.4. IRRIGAÇÃO.....              | 15 |
| 2.5. ADUBAÇÃO .....              | 16 |
| 2.6. ÓLEO ESSENCIAL .....        | 18 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS .....     | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 25 |
| 5. CONCLUSÃO .....               | 32 |
| 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA..... | 33 |

## RESUMO

O manjeriçao (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta aromática, que é cultivada tanto no Brasil quanto no mundo, destacando-se por suas folhas ricas em óleos essenciais e uma diversidade de quimiotipos, reconhecidos por seus benefícios à saúde. Além de seu uso tradicional na culinária, como nos famosos molhos pesto e em variadas saladas, o manjeriçao tem despertado interesse para o beneficiamento em larga escala, visando a extração de óleo essencial e hidrolatos, produtos de alto valor agregado. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção e o desempenho agrônomico do manjeriçao roxo (*Ocimum basilicum* L.) no Distrito Federal e o efeito de diferentes doses de adubação residual em um campo cujo cultivo anterior a este experimento era de tomate. Este trabalho foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), em uma área de 250 m<sup>2</sup>. O experimento foi estruturado em delineamento de blocos casualizados, com cinco diferentes tratamentos de fertilização, sendo a área 0 somente com esterco bovino, a área 1 submetida a 50% da dose de fertilizante recomendada para o cultivo do tomateiro, a área 2 com a dose completa recomendada, a área 3 com 150% desta dose, e a área 4 a 200% da dose recomendada para o cultivo do tomate, cada uma com três repetições. Os resultados indicaram que há uma correlação positiva entre a concentração de fósforo no solo e a altura das plantas de manjeriçao roxo, até um determinado limiar. Observou-se que a altura das plantas aumentava proporcionalmente com o incremento dos níveis de fósforo até atingir o pico no quarto tratamento. A aplicação prática dessas descobertas pode resultar em práticas agrícolas mais eficientes, reduzindo custos e impactos ambientais, ao mesmo tempo em que se maximiza a produção vegetal.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum*; Fósforo, biomassa verde.

## ABSTRACT

Basil (*Ocimum basilicum* L.) is an aromatic plant cultivated both in Brazil and worldwide, notable for its leaves rich in essential oils and a diversity of chemotypes, recognized for their health benefits. In addition to its traditional use in cuisine, such as in the well-known pesto sauces and various salads, basil has drawn increasing interest for large-scale processing, aiming at the extraction of oils and hydrolates, products with high added value. In this context, the objective of this study was to evaluate the yield and agronomic performance of purple basil (*Ocimum basilicum* L.) in the Federal District, as well as the effect of different levels of residual fertilization in a field previously cultivated with tomatoes. This research was conducted at Fazenda Água Limpa (FAL), in an area of 250 m<sup>2</sup>. The experiment was designed as a randomized block trial, with five different fertilization treatments: area 0 received only cattle manure; area 1 received 50% of the recommended fertilizer dose; area 2 received the full recommended dose; area 3 received 150% of this dose; and area 4 received 200% of the recommended dose for tomato cultivation, each with three replications. The results indicated a positive correlation between soil phosphorus concentration and the height of purple basil plants, up to a certain threshold. It was observed that plant height increased proportionally with higher phosphorus levels, peaking in the fourth treatment. The practical application of these findings may contribute to more efficient agricultural practices, reducing costs and environmental impacts, while maximizing plant production.

Keywords: *Ocimum basilicum*; Phosphorus; green biomass.

## 1. INTRODUÇÃO

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma espécie aromática de ampla importância econômica e cultural, utilizada tanto na culinária quanto na indústria farmacêutica, cosmética e de óleos essenciais. Seus derivados possuem elevado valor agregado e crescente demanda no mercado nacional e internacional (BLANK et al., 2004; TRIDGE, 2021). No Brasil, a produção é conduzida majoritariamente por pequenos e médios produtores, com baixa padronização e limitada adoção de tecnologias, o que restringe o aproveitamento comercial da cultura.

Do ponto de vista agrônomo, o desempenho vegetativo do manjeriço depende fortemente do manejo de adubação. Embora seja uma espécie rústica, capaz de se desenvolver em solos de média fertilidade, a disponibilidade de nutrientes exerce influência direta sobre o crescimento e a qualidade final da biomassa (YOKOTA et al., 2015; SEDIYAMA et al., 2014). Nesse contexto, a adubação residual proveniente de cultivos de alta demanda nutricional, como o tomate, pode representar uma alternativa eficiente e sustentável, reduzindo custos produtivos e impactos ambientais. Em hortaliças folhosas, esse tipo de manejo vem sendo estudado com resultados promissores, mostrando que a utilização de nutrientes remanescentes no solo, sobretudo fósforo e potássio, pode sustentar ciclos subsequentes de produção sem comprometer a qualidade comercial das folhas (VIEIRA et al., 2023).

O fósforo, em particular, destaca-se como nutriente essencial para processos fisiológicos relacionados ao crescimento, à fotossíntese e ao desenvolvimento radicular. Além de estimular a emissão de folhas e ramos, sua disponibilidade influencia na altura e no diâmetro das plantas, atributos importantes para a produção de biomassa em espécies folhosas. Entretanto, estudos demonstram que concentrações excessivas podem comprometer o crescimento de algumas culturas, reforçando a necessidade de identificação de faixas ótimas para cada espécie (MARTINS, 2017; PINTO et al., 2016). No manjeriço, pesquisas internacionais têm indicado respostas distintas entre

cultivares verdes e roxos, principalmente quanto à qualidade da biomassa e ao teor de óleos essenciais, sugerindo que o ajuste da adubação fosfatada pode alterar não apenas o crescimento, mas também a composição química e o valor agregado do produto final (BHAT et al., 2024).

A ausência de recomendações específicas para o cultivo em áreas com histórico de adubação residual gera incertezas quanto ao manejo adequado, sobretudo em relação ao fósforo. Assim, torna-se necessário avaliar experimentalmente os efeitos de diferentes doses de adubação residual sobre o desempenho vegetativo e a qualidade do manjeriço roxo, a fim de estabelecer parâmetros que conciliem alta produtividade, eficiência no uso de insumos e sustentabilidade ambiental. Esse enfoque torna-se ainda mais relevante ao se considerar que, em sistemas intensivos de hortaliças, o aproveitamento da adubação residual pode reduzir a dependência de insumos externos, fortalecendo a viabilidade econômica e ambiental da produção local.

## 2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de diferentes doses de adubação residual de tomate na produção e desempenho agrônômico do manjeriçãõ roxo (*Ocimum basilicum L.*) no Distrito Federal, determinando os níveis de fósforo que otimizam o crescimento vegetativo e a qualidade do produto.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) tem grande importância para o mercado mundial no que tange a parte alimentícia e o mercado industrial. A comercialização pode acontecer “*in natura*” e pode ser, também, utilizada para fomentar as indústrias farmacêuticas, de cosméticos e medicinais, por meio da extração de seus óleos essenciais. (PEREIRA; LOPES, 2006). A produção apresenta valores atrativos, segundo dados da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo CEAGESP (2022). A comercialização foi de 225 toneladas no ano de 2022.

Conforme dados estatísticos da empresa TRIDGE (2021), o comércio internacional desdobra-se da seguinte maneira: a China detém o primeiro lugar na exportação com 24,5%. Em segundo lugar, vem a Índia com cerca de 11,8%. Em terceiro lugar, vem a Alemanha com 6,6%. A soma desses três países representa, aproximadamente, 43% da produção mundial. Segundo dados do Serviço de Informação do Mercado Agropecuário/Hortifrutigranjeiro(SIMA), evidencia-se o preço mínimo, preço mais comum e preço máximo, que são, respectivamente, R\$3,00, R\$4,00 e R\$5,00 o maço, com unidade de comercialização de 100 a 200 gramas.

O óleo essencial é o produto com maior procura pelas empresas e que possui o maior valor agregado para o produtor, porque o preço comercial do manjeriço doce, por exemplo, encontra-se próximo a U\$110,00 o litro no mercado internacional. Por outro lado, vale ressaltar que mesmo com alto valor agregado, o rendimento deste produto é baixo e observa-se cerca de 1%. (BLANK et al., 2004); (BIASILA et al., 2009).

### 3.2. BOTÂNICA

O manjeriço pertence ao gênero *Ocimum* e à família das Lamiaceae. Sabe-se que ele tem o seu centro de origem nas regiões asiáticas e no norte da África. Segundo Simon (1985), a origem do manjeriço é na região da Índia.

As plantas do gênero *Ocimum* podem ser encontradas em várias regiões do Brasil e o seu uso, dentro de um processo histórico, é extremamente variável. Além disso, nota-se a especificidade na nomenclatura, isto é, recebe nome diverso a depender da região brasileira, como: Manjeriço-doce; Basílico; Manjeriço grande; Alfavaca, Alfavaca Verde, Roxo, Roxo Rubi, Folha fina, Toscano, Vermelho Rubi (RODRIGUES e SANTOS, 2005; REIS et al., 2007; FLORA DO BRASIL, 2020).

Atualmente, no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é possível encontrar, na área do Registro Nacional de Cultivar (RNC), 49 cultivares registradas (MAPA, 2023).

Essas cultivares possuem polinização cruzada e, por isso, existe um aumento na variabilidade genética das cultivares, pois há o desenvolvimento de várias cultivares dificultando, assim, controle dos compostos extraídos para produção de óleo essencial (BLANK et al., 2004).

As inflorescências, portanto, possuem sua disposição nas regiões terminais ou/e axilares, do tipo racemo, com pequenas flores e suas colorações podem ser branca, lilás, roxa, variando de acordo com as cultivares. As flores são conspícuas, bissexuais, com bractéolas reduzidas (STEVENS, 2017; FLORA DO BRASIL, 2023). A polinização acontece nas inflorescências da planta, que recebem agentes polinizadores que realizam essa fecundação.

### 3.3. CULTIVO

O manjericão é amplamente utilizado e plantado no Brasil, no entanto, essa produção é, em sua grande maioria, atrelada aos pequenos e médios produtores, porquanto, em nosso país, não existia, até pouco tempo, um mercado demandante de manjericão. Atualmente, há um aumento na demanda para as indústrias e para o consumo do alimento. Contudo, é preciso evoluir no processo de melhoramento genético dessa planta para se obter uma maior extração de óleo essencial. (LORENZI e MATOS, 2002; SANTOS, 2007; Jannuzzi et al., 2019).

Outro fator relevante que se pode observar é referente à densidade populacional, ou seja, à medida que se realiza um plantio padronizado e utilizando o espaçamento adequado, obtém-se um maior crescimento vegetativo da parte aérea da planta. Vários estudos buscam este ideal de plantio. Matos (2002) recomenda em seu trabalho para os campos de *O. basilicum* L. os espaçamentos entre linhas de 0,3 m e entre plantas de 0,3 m. Outro trabalho realizado na Universidade de Brasília avaliou o desempenho vegetativo de *O. basilicum* L. em cultivos com diferentes adensamentos no Distrito Federal e utilizou 0,4 m entre plantas e 0,6 m entre linhas (Oliveira, 2021). Logo, Favorito et al. (2011) realizaram estudos a fim de obter o espaçamento mais responsivo e, por sua vez, puderam observar, em campo, que os adensamentos menores foram significativos para a produção de massa fresca de folha e produção de massa fresca da parte aérea por área. Com isso, a produtividade do manjericão pode ser aumentada com adensamentos adequados em campo.

Alguns fatores tendem a influenciar de maneira quantitativa e qualitativa a planta, como: realização das podas; horário da colheita; aplicação de adubo e irrigação. O tipo de poda, por exemplo, foi caso de estudo por Jannuzzi e colaboradores, em (2019), que realizaram a avaliação de dois tipos de corte em três épocas, e chegaram à conclusão de que a realização de corte da planta a 0,4 m do solo resultou em melhor estatura da planta, maior produção de massa seca de folhas e produção de óleo essencial.

Ademais, Yokota; Souza; Iossaqui (2012) utilizaram o fertilizante organomineral foliar Kymon® e o biofertilizante Microgeo® com concentração recomendada pelos fabricantes em plantas de manjeriço e no segundo corte das plantas foi observado aumento significativo nos valores do número de folhas (36,4%), nos números de nós (40,2%), nos números de ramos (51%), na massa seca (55,8%), na produção de massa seca (55,8%) e no óleo essencial (55,8%). Em 2015, Yokota et al., aplicou 4 L/ha do fertilizante organomineral foliar. A suplementação influenciou diretamente para a elevação da massa seca das folhas e produção de óleo essencial no segundo corte, 80 dias após o transplante.

### **3.4. IRRIGAÇÃO**

O clima do cerrado, em sua grande maioria, possui estações do ano bem definidas, ou seja, com períodos chuvosos e períodos em que existe um longo período de seca. No Distrito Federal, essa diferenciação de clima é nítida chegando a zero milímetro (mm). O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no DF, em 57 anos de registro, observou-se que existe uma média de 100 a 120 dias no ano em que a chuva não cai em solo brasileiro. Em 2017, por sua vez, esse período foi de 127 dias.

Por isso, em períodos em que a seca é intensa é necessário realizar a suplementação de água a fim de entregar à planta recursos hídricos necessários para sua produção biológica normal e manutenção do seu metabolismo. A cultura do manjeriço *O. basilicum* caracteriza-se por ser pouco exigente em nutrientes e, também, em água, porém é fundamental salientar que não tolera grandes estresses hídricos, sendo assim, necessário acrescentar no campo o sistema de irrigação por gotejamento ou por aspersão (SIMON, 1985).

Estudos realizados com o intento de mostrar a importância da irrigação com diferentes lâminas d'água mostraram no tratamento de 50% Evapotranspiração média (ET<sub>m</sub>) a produção da massa de folhas frescas foi

173,8% maior quando comparado com o tratamento de 100% ETm, isto é, é possível a produtividade não está diretamente ligada à grande quantidade de irrigação de água. Este estudo, por sua vez, evidenciou que a produtividade em nível bom de massa fresca foi no tratamento com 50% de irrigação (MARTINS, 2017).

### **3.5. ADUBAÇÃO**

A adubação orgânica possui grande importância no processo de enriquecimento de nutrientes do solo, aumento da matéria orgânica, possui baixo preço e, por fim, mantém a sustentabilidade. Neste sentido, existe uma mitigação da poluição de rios e de lençóis freáticos, além de melhorar, conseqüentemente, as propriedades físicas e químicas do solo (PINTO et al., 2016).

Os fertilizantes orgânicos, conhecidos como esterco, possuem em sua composição macros e micronutrientes, os quais exercem influências nas propriedades do solo, quando se realiza a incorporação. Assim, é possível analisar a formação de agregados, com a capacidade de reduzir a densidade aparente, melhora da aeração e o poder de retenção de água no solo (Kiehl, 1985).

Vale ressaltar também, como atributos positivos, estes fertilizantes, têm a capacidade de elevar os teores de matéria orgânica, a longo prazo; poder de aglutinação das partículas do solo; aumentar a disponibilidade de nitrogênio e uma excelente relação entre carbono e nitrogênio (SEDIYAMA et al., 2014).

Matos (2002) sugeriu, em sua pesquisa, aos pequenos produtores e aos agricultores familiares o uso de esterco orgânico para o cultivo de manjeriço na proporção de 150 gramas para cada metro quadrado (g/m<sup>2</sup>).

A cultura do manjeriço é rústica, e, devido a essa rusticidade, o uso de adubação residual pode ser eficiente. A adubação residual oriunda de compostos orgânicos tem se revelado uma alternativa eficiente para melhorar o

crescimento e a produtividade de hortaliças. Um estudo recente testou a aplicação de composto orgânico em diferentes doses (0; 22,8; 45,6; 68,4 e 91,2 t/ha de matéria seca) em alface cultivar “Babá”, observando os efeitos sobre o cultivo subsequente sem nova fertilização. O resultado foi um aumento linear na produção, alcançando até 27.367 kg/ha de massa fresca, e melhorias nas propriedades do solo, com elevações nos teores de bases trocáveis, fósforo disponível (até 461 mg/dm<sup>3</sup>) e capacidade de troca de cátions (CTC) (11,08 cmolc/dm<sup>3</sup>) (SANTOIA et al., 2001).

Além dos compostos orgânicos, a adubação verde também desempenha um papel importante no desenvolvimento sustentável de hortaliças, especialmente ao suprir gradualmente o nitrogênio necessário e proteger a fertilidade do solo. Um capítulo técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA) traz estratégias de uso de plantas de cobertura — como leguminosas e consórcios em rotação, faixas intercalares e cobertura morta — para subsidiar decisões técnicas em sistemas de cultivo de hortaliças, promovendo tanto a sustentação nutricional quanto a conservação do solo. Embrapa (2023).

Um estudo publicado em 2024 avaliou o efeito residual da adubação com diferentes fontes de fósforo (termofosfato, fosfato natural, fosfato natural reativo e superfosfato triplo a 600 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) aplicado ao cultivo de brócolis, em presença ou ausência de composto orgânico (55 t/ha). Após a colheita do brócolis, foram transplantadas beterraba e chicória nas mesmas parcelas. Os resultados mostraram que o uso de composto orgânico associado ao fósforo proporcionou maior produção de ambas as culturas subsequentes. Para a beterraba, a melhor fonte de P foi o superfosfato triplo; já para a chicória, sem composto, o superfosfato triplo foi o mais eficaz, e com composto, tanto o superfosfato triplo quanto o fosfato natural se destacaram (CARDOSO et al., 2024).

No entanto, um estudo de 2023 analisou o efeito residual de doses de N, P e K em eucalipto em sistema talhadia no Cerrado, embora não em hortaliças. Esse estudo mostrou que a reaplicação de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no segundo ciclo resultou em aumento do volume de madeira e da biomassa aérea, e revelou correlações

significativas entre acumulados de nutrientes e crescimento vegetal, destacando a importância dos nutrientes residuais mesmo em outros sistemas de cultivo (GODOI, 2023).

### **3.6. ÓLEO ESSENCIAL**

Os óleos essenciais são extraídos de várias plantas e o seu uso é aplicado para diversos fins, como: indústrias farmacêuticas, aromatizantes e perfumaria. As plantas pertencentes ao gênero *Ocimum* possuem estes óleos em suas folhas, em suas inflorescências e em seus ramos.

As substâncias químicas presentes nos óleos essenciais não se comportam de maneira uniforme. Não há, portanto, uma cultivar que tenha em seus quimiotipos quantidade e qualidade bem determinadas. Os produtos que se podem extrair são: linalol; eugenol; timol; cineol; metil-chavicol e pireno (Lorenzi e Matos, 2002). O hidrolato é conhecido como um subproduto do óleo essencial, mas que vem ganhando espaço por seu aroma e qualidade para fomentar indústrias.

Uma cultivar brasileira de manjeriço cujo nome é “Maria Bonita” apresenta alto rendimento e possui relevante desenvolvimento vegetativo. As substâncias presentes majoritariamente na composição do óleo essencial são o linalol; e geraniol e o 1,8-cineol (BLANK et al., 2004; BLANK et al., 2007).

Alguns estudos mostram que o horário de colheita influencia na quantidade e qualidade deste produto, como o caso que foi estudado na Universidade Federal do Cariri (UFCA), no Estado do Ceará, avaliou duas cultivares distintas de manjeriço. A Alfavaca Basilicão, primeira a ser estudada, teve um maior resultado quando a colheita aconteceu no início da tarde, às 14 horas. Percebeu-se uma maior concentração de óleo essencial, cerca de 0,17% a mais. Já a segunda cultivar, Toscano Folha de Alface, apresentou uma maior quantidade de óleo essencial, cerca de 0,21% a mais quando a colheita aconteceu no período noturno, às 21 horas (DE OLIVEIRA ALCANTARA et al., 2018).

Outro estudo, ainda na região nordeste do Brasil, realizado na Universidade Federal de Sergipe (UFS) mostrou que o período com maior aproveitamento do óleo essencial seria no período matutino que vai de 8 horas até 12 horas (CARVALHO FILHO et al., 2006).

Outro fator fisiológico que expressa importância no tocante a obtenção de óleo essencial é, segundo Pereira e Moreira (2011) e Simon (1985), que o corte seja realizado em períodos anteriores ao florescimento da planta, ou seja, é possível notar maiores concentrações de óleo nas folhas, pois à medida que a planta entra no estágio de florescimento há uma alteração em seu metabolismo e, conseqüentemente, a diminuição deste produto.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa - FAL, pertencente à Universidade de Brasília - UnB, localizada na região do Núcleo Rural Vargem Bonita, na Quadra 17, no Setor de Mansões Park Way, Distrito Federal. A instalação do campo ocorreu na área da Fruticultura. O campo está localizado cerca de 1.074,5 metros de altitude, as coordenadas geográficas Latitude - 15.95106 de Longitude -47.931957, dados cooptados pelo aplicativo da empresa Google (Google Maps).

A FAL/UnB está localizada na região cuja classificação climática avaliada pelo método de Köppen é do tipo CWa. Sabe-se que a região de Brasília possui o clima bem definido com chuva no período de outubro até início de abril e seca de abril até setembro. O experimento, por sua vez, foi instalado no período de 1 de julho de 2022 e ficou por 6 meses em campo.

Com 250 m<sup>2</sup>, aproximadamente, o campo foi dividido em cinco tratamentos, no total, com três repetições. Cada tratamento contava com três linhas de repetições e, com isso, resultou-se em um total de 15 linhas simples. A adubação nos tratamentos aconteceu da seguinte maneira: área 0 adubada somente com esterco bovino, na proporção de 2 Toneladas para 1 Hectare

(Matos, 2002). A área 1 recebeu 50% da adubação recomendada, ou seja, metade. A área 2, por sua vez, recebeu 100% da adubação de recomendação total. A área 3 recebeu 150% de formulado para a cultura do tomate. Por fim, a área 4 recebeu 200% do formulado recomendado para o plantio.

As mudas do Manjeriçãõ roxo, variedade "Purpurascens", foram adquiridas no viveiro Grecco Mudas, localizado no endereço Rod. DF-128, km 18,5 Fazenda Mestre D'armas, Gleba A, Chácara 8, Condomínio Nosso Lar, Brasília - DF, 73391-109. Elas foram transplantadas no dia 1 de junho de 2022, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 0,75 m entre linhas. Como o campo anterior era de tomate e sabe-se que há uma diferenciação no espaçamento, o manjeriçãõ roxo foi plantado na linha e para um melhor aproveitamento da área, nas entrelinhas, plantou-se manjeriçãõ verde (folha fina) e pimenta cambuci (pimenta de cheiro). A irrigação foi realizada por aspersores uma vez ao dia, principalmente pela manhã, com a duração de até 30 minutos.

Conforme dados do Posto Meteorológico da FAL, a quantidade de chuva no mês de junho foi de 0,0 mm, sem pluviosidade para o período; radiação global de 14,1MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 17,3 C° e umidade relativa de 71%. No mês de julho a precipitação foi de 0,0 mm, ou seja, sem pluviosidade para o período; radiação global de 15,2MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 16,8 C° e umidade relativa de 66%. Para o mês de agosto a precipitação foi de 0,0mm, sem pluviosidade; radiação global de 16,1MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 18,8 C° e umidade relativa de 58,2%. Para setembro foi possível avaliar que a precipitação foi de 66mm, radiação global de 15,9MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 21 C° e umidade relativa de 62,4%. Em outubro, por sua vez, a precipitação foi de 69,3mm, radiação global de 15,9MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 22,2 C° e umidade relativa de 66,2%. No período de novembro observou-se 312,7mm, radiação global de 113,9MJ/m<sup>2</sup>, temperatura média foi de 20,3 C° e umidade relativa de 83,3%.

Para a amostragem do solo, foram coletadas 20 amostras de solo antes do plantio das mudas. A profundidade da extração foi de 0,20 m, e, posteriormente, homogeneizadas. O laboratório contratado para fazer as análises químicas foi o Laboratório Soloquímica, localizado em Brasília, Distrito

Federal. Os resultados das parcelas foram ordenados de acordo com a dose de adubação residual do plantio de tomate. A área A2, que corresponde a faixa de adubação convencional com 100% da dose (RIBEIRO, 1999) consistiu na aplicação de 40 kg ha<sup>-1</sup> de N (88 kg ha<sup>-1</sup> de ureia), 900 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (5.000 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples), e 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (132 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio). As outras doses de adubação de plantio (A0-0%, A1-50%, A3-150% e A4-200%) foram baseadas nessa recomendação. O adubo foi distribuído manualmente na linha de plantio 15 dias antes do transplante das mudas de tomate salada e incorporado com microtrator com a utilização da enxada rotativa na camada 0 a 20 cm. Sua incorporação ocorreu em todo campo experimental, antes do plantio, para realizar a manutenção da qualidade físico-química do solo.

Tabela 1 - Resultados da análise de solo da área experimental de manjeriço na FAL/UnB. Brasília, DF. 2022.

(continua)

|                       | Área 0                 | Área 1                  | Área 2                | Área 3                | Área 4                 |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| PH                    | 5,5                    | 5,6                     | 5,7                   | 5,7                   | 5,8                    |
| Cálcio                | 4,0 cmol c.dm<br>-3    | 6,9 cmol c.dm<br>-3     | 4,9 cmol c.dm<br>-3   | 4,6 cmol<br>c.dm -3   | 4,3 cmol<br>c.dm -3    |
| Magnésio              | 1,9 cmol c.dm<br>-3    | 3,3 cmol c.dm<br>-3     | 2,3 cmol c.dm<br>-3   | 1,4 cmol<br>c.dm -3   | 1,2 cmol<br>c.dm -3    |
| Potássio              | 0,28 cmol<br>c.dm -3   | 0,38 cmol<br>c.dm -3    | 0,29 cmol<br>c.dm -3  | 0,40 cmol<br>c.dm -3  | 0,74 cmol<br>c.dm -3   |
| Sódio                 | 0,04 cmol<br>c.dm -3   | 0,04 cmol<br>c.dm -3    | 0,04 cmol<br>c.dm -3  | 0,03 cmol<br>c.dm -3  | 0,04 cmol<br>c.dm -3   |
| Fósforo               | 6,4 mg/dm <sup>3</sup> | 11,8 mg/dm <sup>3</sup> | 6,3mg/dm <sup>3</sup> | 6,2mg/dm <sup>3</sup> | 8,2 mg/dm <sup>3</sup> |
| Saturação de Alumínio | 2,0%                   | 1,0%                    | 1,0%                  | 2,0%                  | 2,0%                   |
| Saturação com Sódio   | 1,0%                   | 0,0%                    | 1,0%                  | 0,0%                  | 1,0%                   |
| Soma das Bases        | 6,2 cmol<br>c.dm -3    | 10,6 cmol<br>c.dm -3    | 7,5 cmol<br>c.dm -3   | 6,4 cmol<br>c.dm -3   | 6,3 cmol<br>c.dm -3    |

Tabela 1. Resultados da análise de solo da área experimental de manjerição na FAL/UnB. Brasília, DF. 2022.

|                  | Área 0                  | Área 1                  | Área 2                  | Área 3                  | Área 4                  |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                  |                         |                         |                         |                         | (conclusão)             |
| CTC              | 9,9 cmol c.dm -3        | 13,1 cmol c.dm -3       | 10,0 cmol c.dm -3       | 10,1 cmol c.dm -3       | 10,0 cmol c.dm -3       |
| Soma por Bases   | 63%                     | 63%                     | 75%                     | 64%                     | 63%                     |
| Carbono orgânico | 27,7 g/kg               | 31,0 g/kg               | 20,8 g/kg               | 20,3 g/kg               | 26,8 g/kg               |
| Matéria Orgânica | 47,6 g/kg               | 53,3 g/kg               | 35,8 g/kg               | 34,9 g/kg               | 46,1g/kg                |
| Boro             | 0,10mg/dm <sup>3</sup>  | 0,07mg/dm <sup>3</sup>  | 0,04mg/dm <sup>3</sup>  | 0,07mg/dm <sup>3</sup>  | 0,08mg/dm <sup>3</sup>  |
| Cobre Disponível | 2,70mg/dm <sup>3</sup>  | 3,30mg/dm <sup>3</sup>  | 1,20mg/dm <sup>3</sup>  | 1,20mg/dm <sup>3</sup>  | 2,10mg/dm <sup>3</sup>  |
| Ferro disponível | 64,3mg/dm <sup>3</sup>  | 62,7mg/dm <sup>3</sup>  | 62,0mg/dm <sup>3</sup>  | 54,9mg/dm <sup>3</sup>  | 70,9mg/dm <sup>3</sup>  |
| Manganês         | 35,3mg/dm <sup>3</sup>  | 48,0mg/dm <sup>3</sup>  | 30,2mg/dm <sup>3</sup>  | 30,0mg/dm <sup>3</sup>  | 30,0mg/dm <sup>3</sup>  |
| Zinco            | 3,60 mg/dm <sup>3</sup> | 6,70 mg/dm <sup>3</sup> | 3,60 mg/dm <sup>3</sup> | 3,70 mg/dm <sup>3</sup> | 4,70 mg/dm <sup>3</sup> |
| Enxofre          | 6,6 mg/dm <sup>3</sup>  | 5,5 mg/dm <sup>3</sup>  | 23,5mg/dm <sup>3</sup>  | 172,8mg/dm <sup>3</sup> | 127,8mg/dm <sup>3</sup> |
| Argila           | 375 g/kg                | 375 g/kg                | 425g/kg                 | 425g/kg                 | 425g/kg                 |
| Silte            | 250 g/kg                | 225 g/kg                | 225 g/kg                | 225 g/kg                | 225 g/kg                |
| Areia            | 400 g/kg                | 375 g/kg                | 350 g/kg                | 350 g/kg                | 350 g/kg                |

Legenda: A0 sem adubação química; A1 com 50% da adubação; A2 com 100% da adubação; A3 com 150% da adubação; A4 com 200% de adubação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A partir da análise de solo, verificou-se que não existia a necessidade fazer correção do solo, visto que a Saturação por Base (SB) estava na área 0 uma SB de 63%, na área 1 SB de 81%, na área 2 SB de 75%, na área 3 SB de

64% e na área 4 uma SB de 63%. Chegando, assim, em uma média de 69,2 de Saturação por Base da área estudada.

Para monitorar os fatores críticos que influenciam o crescimento vegetativo e determinar a existência de variações significativas entre os tratamentos aplicados, procedeu-se com uma avaliação sistemática de variáveis fenotípicas a intervalos regulares de 30 dias. Este intervalo foi estabelecido com base no ciclo de plantio inicial das mudas. As características mensuradas incluíram: altura total da planta (em centímetros), diâmetro da copa (em centímetros), diâmetro do caule (em centímetros), contagem total de folhas, número de ramos e quantidade de inflorescências. Estas medições foram realizadas em três ocasiões distintas, correspondendo aos dias 6 de julho, 2 de agosto e 6 de setembro, para capturar a progressão do desenvolvimento vegetativo ao longo do tempo estabelecido para o estudo.

No presente estudo, não se observou a necessidade de implementação de controle químico para o manejo de pragas ou doenças. A manutenção das parcelas foi realizada por meio de capina manual, executada a cada vinte dias, visando a eliminação eficaz de plantas daninhas e o controle da população de formigas-cortadeiras, para o qual se utilizou o inseticida “fipronil”. Adicionalmente, procedeu-se à remoção sistemática das inflorescências durante cada sessão de avaliação, após a devida contagem, com o propósito de direcionar a alocação de biomassa para o desenvolvimento das partes vegetativas da planta.

Em relação à nutrição das plantas, foi realizada a aplicação de adubação foliar no dia 11 de junho de 2022, utilizando-se uma solução contendo 10 ml do produto comercial *Biocross* para cada 12 litros de água. Posteriormente, em duas ocasiões distintas — nos dias 26 de julho e 18 de agosto de 2022 — aplicou-se uma solução composta por *Biocross* e uma adição de 10 ml do micronutriente *Aminoflex*, também diluídos em 12 litros de água. As aplicações foram realizadas por meio de pulverizador costal. Essas intervenções foram planejadas para suprir as plantas com os nutrientes necessários para um pleno desenvolvimento.

No dia 19 de outubro de 2022 foi realizado o primeiro corte da área e para este tratamento foi adotado um tamanho de 0,3 m a partir do solo. Após realizar o corte, as amostras foram acondicionadas em sacolas de papel e devidamente marcadas para diferenciar as repetições e, conseqüentemente, os tratamentos. Posteriormente, foi realizada a pesagem de cada sacola de papel, retirando-se o peso desta para que não exista influência no resultado final, para obtenção do peso da massa fresca. Logo após, o manjericão foi levado à estufa com circulação e renovação de ar com a temperatura média de 50 °C por sete dias.

Em 26 de outubro de 2022, procedeu-se à retirada do manjericão da estufa para aferição de sua massa seca e quantificação da umidade perdida durante o período de secagem. Amostras bifurcadas de plantas oriundas de cinco diferentes áreas de cultivo, submetidas a distintos regimes de adubação, foram segregadas. Posteriormente, encaminharam-se para análises pós-colheita das folhas, conduzidas no Laboratório de Fruticultura da FAV/UnB, e para o laboratório da empresa Haje Insumos Orgânicos. Neste último, objetivou-se a extração do hidrolato da planta e a subsequente análise físico-química do produto, seguindo as diretrizes estabelecidas por Lutz (2019).

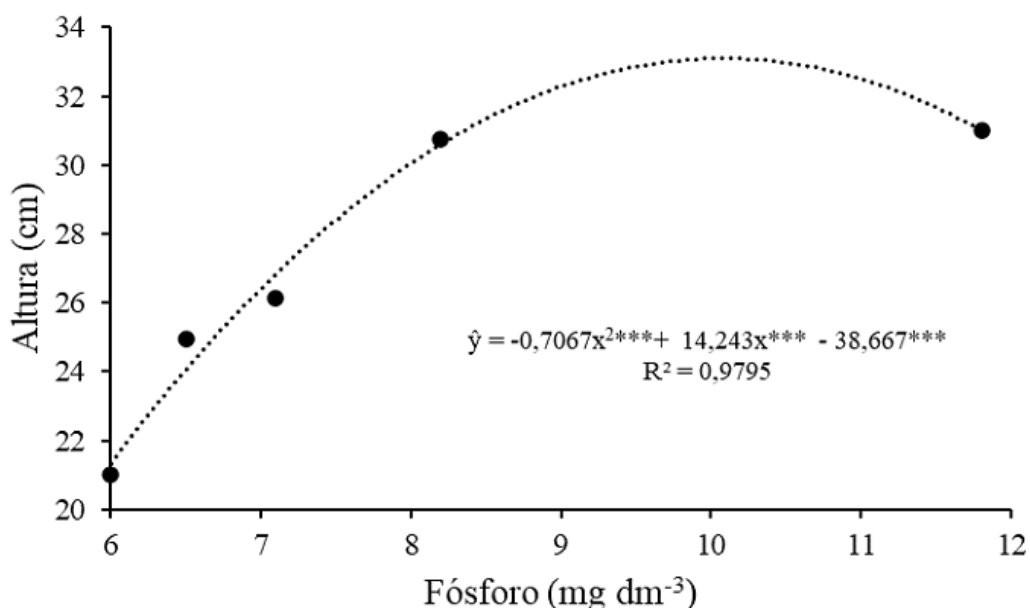
O desenho experimental adotado consistiu em um arranjo de blocos ao acaso, compreendendo cinco tratamentos distintos baseados em níveis de fósforo no solo (conforme detalhado no Quadro 1) e três repetições. Cada unidade experimental foi composta por 15 plantas, das quais 10 foram aleatoriamente selecionadas para avaliação do desenvolvimento vegetativo.

Os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas rigorosas, iniciando com o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade da distribuição dos dados. Em sequência, aplicou-se o teste de Levene, com o intuito de examinar a homogeneidade das variâncias entre os grupos. Esses procedimentos estatísticos são cruciais para assegurar a validade e confiabilidade dos resultados obtidos, permitindo inferências precisas sobre o impacto das adubações no crescimento do manjericão. Em seguida, foi realizada a análise de variância (ANOVA) e análises de regressão. As análises serão realizadas com auxílio do Software R (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se incremento na altura das plantas, conforme avaliado na Figura 1, no diâmetro da copa, na Figura 2, e no número de folhas, na Figura 6, até concentrações próximas a  $10 \text{ mg dm}^{-3}$ , seguido de redução no desempenho em valores superiores. Esse comportamento indica a existência de um ponto ótimo de disponibilidade de fósforo no solo, além do qual os benefícios são anulados, possivelmente devido a desequilíbrios nutricionais e competição iônica.

Blank et al. (2004) concluíram que a variabilidade no desempenho vegetativo de cultivares de manjeriço está diretamente associada à disponibilidade de nutrientes, especialmente fósforo. De forma semelhante, Martins (2017), ao avaliar diferentes lâminas de irrigação, destacou que o excesso de insumos não se traduz em maior produtividade, reforçando a ideia de que a eficiência do manejo é mais determinante que o volume aplicado.

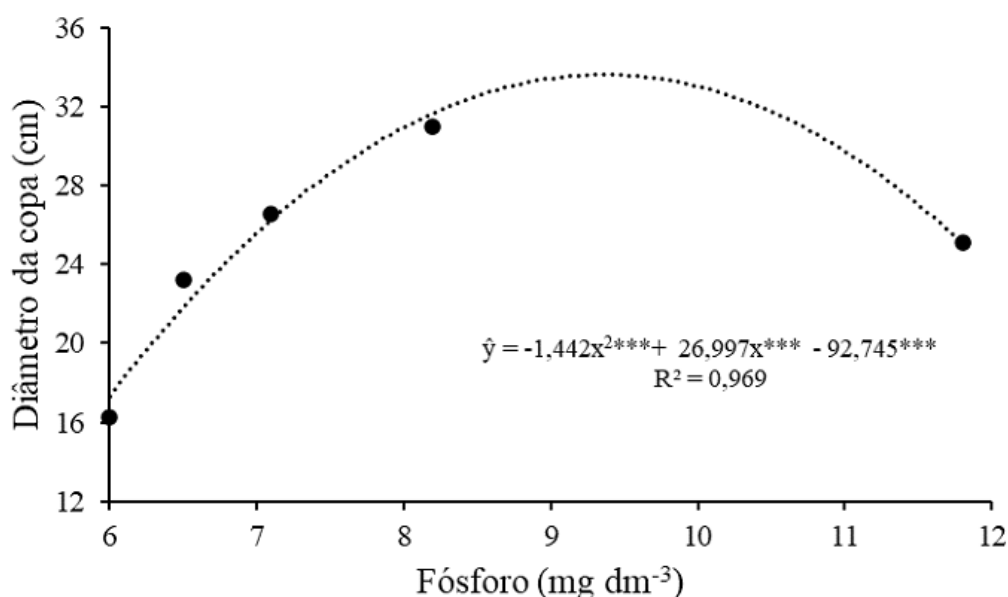


**Figura 1.** Altura de planta de manjeriço roxo em função do teor de fósforo no solo.

A Figura 1 ilustra a correlação entre a concentração de fósforo no solo e o crescimento em altura das plantas, evidenciando uma tendência de aumento na altura com o incremento do fósforo até um certo ponto. No tratamento inicial

(tratamento 0), com  $6 \text{ mg dm}^{-3}$  de fósforo, as plantas alcançaram uma altura média de 21 cm. Um aumento substancial na disponibilidade de fósforo para  $6,8 \text{ mg dm}^{-3}$  (tratamento 1) resultou em plantas com aproximadamente 25 cm de altura. No tratamento 2, um leve acréscimo na concentração de fósforo para  $7,2 \text{ mg dm}^{-3}$  foi associado a plantas com cerca de 26 cm de altura. Já no tratamento 3, observou-se uma altura média de 30 cm em uma concentração de fósforo de  $8,3 \text{ mg dm}^{-3}$ . No tratamento 4, apesar de uma maior dose de fósforo disponível no solo, houve uma redução na altura das plantas, sugerindo a possibilidade de um limiar na eficácia do fósforo para o crescimento em altura das plantas.

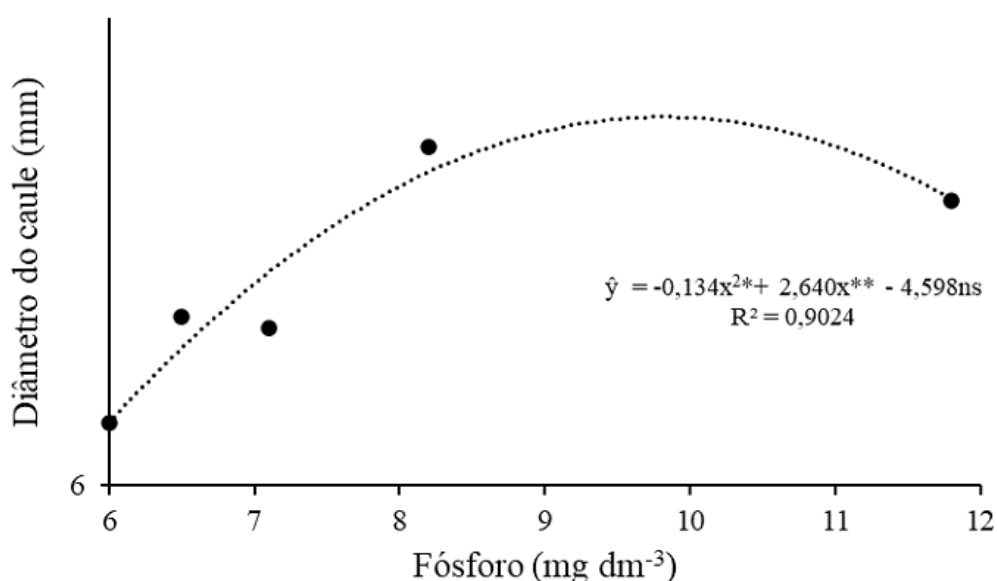
Este padrão indica que, embora o fósforo seja um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas, existe um ponto ótimo de concentração acima do qual não se observa benefícios adicionais no crescimento em altura. Segundo Malavolta et al. (2006), o excesso de fósforo pode inibir a absorção de micronutrientes como zinco e ferro, afetando o crescimento vegetal.



**Figura 2.** Diâmetro da copa de manjeriçao roxo em função do teor de fósforo no solo.

No tratamento inicial (tratamento 0), registramos um diâmetro de copa (DC), na Figura 2, de 16 cm com um teor de fósforo de  $6 \text{ mg dm}^{-3}$ . Observou-se um aumento progressivo tanto no Diâmetro de Copa (DC) quanto no teor de fósforo nos tratamentos subsequentes.

No tratamento 1, o DC aumentou para aproximadamente 23,9 cm, acompanhado de um teor de fósforo de cerca de 7 mg dm<sup>-3</sup>. O tratamento 2 apresentou um DC de 26 cm e um teor de fósforo de 7,3 mg dm<sup>-3</sup>. No tratamento 3, notou-se um salto significativo para um DC de 30 cm e um teor de fósforo de 8,2 mg dm<sup>-3</sup>. Curiosamente, o tratamento 4 revelou uma alta concentração de fósforo de 12 mg dm<sup>-3</sup>.



**Figura 3.** Diâmetro do caule de manjeriço roxo em função do teor de fósforo no solo.

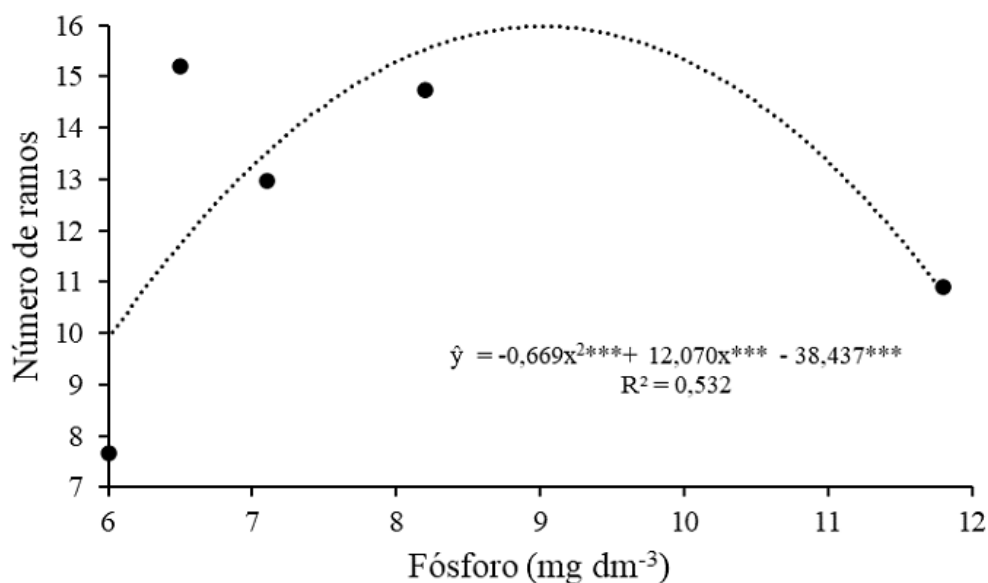
O diâmetro do caule das plantas é um aspecto crítico para a sua sobrevivência e desenvolvimento, sendo o diâmetro do caule um indicador chave de sua capacidade de sustentação. Observou-se, na figura 3, que concentrações acima de 10 mg dm<sup>-3</sup> de fósforo resultam em uma diminuição significativa no crescimento do diâmetro, sugerindo uma possível toxicidade nutricional.

Seguindo o enfoque em adubação residual fosfatada, a altura de planta e o diâmetro de copa tendem a responder positivamente quando o solo mantém disponibilidade de P entre ciclos, pois o fósforo sustenta divisão e expansão celular, fotossíntese e formação de área foliar, processos diretamente ligados ao porte e à interceptação de luz. Em sucessão repolho→alface, doses crescentes de P em fertilizante organomineral deixaram maior teor residual de P no solo e

elevaram a biomassa fresca e seca da alface subsequente, evidenciando maior vigor vegetativo e, por consequência, copas mais amplas (efeito de área foliar) sem nova adubação fosfatada (VIEIRA et al., 2023), como ocorrido no presente trabalho.

Estudos apontam que o P é fundamental para a expansão celular e para o desenvolvimento radicular, ampliando a absorção de água e nutrientes, o que sustenta maior acúmulo de biomassa aérea (BHAT et al., 2024). Isso explica a correlação positiva observada entre fósforo no solo e incremento em altura e expansão da copa do manjericão roxo (Figuras 1 e 2).

No que tange o diâmetro de copa e de caule, a arquitetura da copa influencia diretamente na interceptação de luz e a eficiência fotossintética, como demonstrado por Taiz et al. (2017).



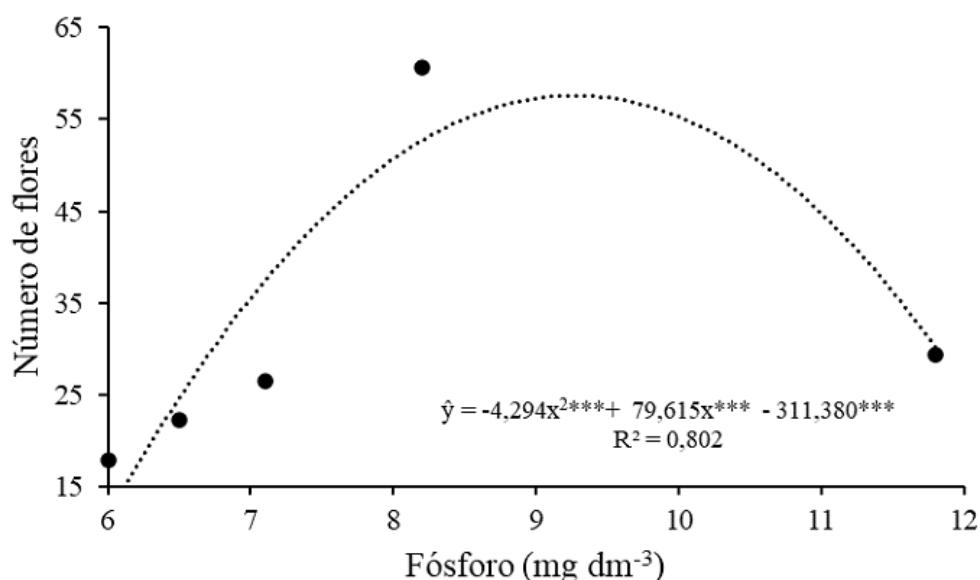
**Figura 4.** Número de ramos de manjericão roxo em função do teor de fósforo no solo.

A análise da Figura 4 revelou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) inferior ao esperado na avaliação de correlação. Contudo, é importante notar que a similaridade observada nos padrões comportamentais das características de interesse sugere uma consistência com as tendências gerais identificadas. A curva demonstrou uma diminuição na produção quando os valores se

aproximaram de  $9 \text{ mg dm}^{-3}$ , alinhando-se com as observações paralelas de outras variáveis estudadas.

Esta consistência nos resultados reforça a validade dos dados, apesar do baixo  $R^2$ , e indica uma relação significativa entre as concentrações testadas e a produção observada.

A emissão de ramos no manjeriço é estimulada pela maior disponibilidade de fósforo no solo, já que o nutriente, além de favorecer o metabolismo energético, influencia diretamente a taxa fotossintética e o acúmulo de biomassa. Cardoso et al. (2024), em estudo com brócolis e culturas subsequentes (beterraba e chicória), observaram que a combinação de fósforo com composto orgânico aumentou a produção das hortaliças em sucessão, evidenciando o potencial do P residual para sustentar variáveis morfológicas ligadas à arquitetura da planta. No manjeriço roxo, tal resposta é traduzida no maior número de ramos, atributo fundamental tanto para a produção de biomassa foliar quanto para a formação de estruturas florais, com implicações diretas no rendimento e no valor agregado do cultivo.

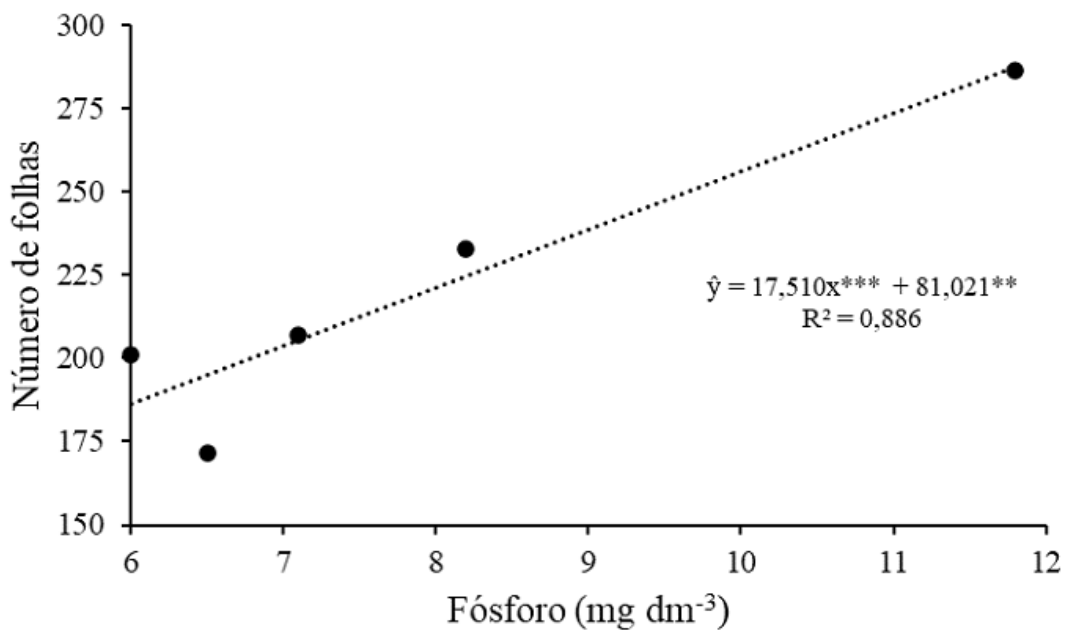


**Figura 5.** Número de flores de manjeriço roxo em função do teor de fósforo do solo.

Na figura 5 também foi observado um incremento no número de inflorescências até o ponto máximo, próximo de  $8 \text{ mg dm}^{-3}$ . No ciclo reprodutivo

do manjeriço, a emissão de flores é dependente da energia metabólica gerada por processos nos quais o fósforo é essencial, como a síntese de ATP. Lopes Sobrinho et al. (2024) demonstraram em tomate que a adubação fosfatada promoveu maior número de flores quando associada ao manejo hídrico equilibrado, especialmente com fontes de liberação gradual.

Transpondo para o manjeriço roxo, os resultados obtidos no Distrito Federal confirmam esse padrão: a concentração residual de P no solo favoreceu a emissão floral até determinado ponto, com destaque para os tratamentos que receberam doses intermediárias e altas de fertilizante fosfatado.



**Figura 6.** Número de folhas de manjeriço roxo em função do teor de fósforo no solo.

No presente trabalho, o número de folhas aumentou de forma contínua com o aumento da adubação residual em P. O mesmo que foi reportado por Yokota et al. (2015), que observaram ganhos lineares com a suplementação foliar.

O diâmetro de caule, indicador de robustez estrutural da planta, também responde ao fósforo residual, já que o nutriente participa da transferência de energia e da formação de tecidos de sustentação. Em tomate, o fornecimento equilibrado de P aumentou significativamente o diâmetro de caule e o número de folhas por planta, sobretudo quando associado à irrigação adequada (LOPES SOBRINHO et al., 2024). Considerando o manjeriçãõ roxo, essa dinâmica sugere que a disponibilidade residual de P estimula a emissão de folhas e fortalece o caule, resultando em plantas mais vigorosas, capazes de sustentar maior número de ramos e de folhas fotossinteticamente ativas.

Estudos de Carvalho Filho et al. (2006) já indicaram que a densidade foliar está positivamente relacionada à concentração de compostos voláteis, reforçando a importância de considerar múltiplas variáveis para definir protocolos de manejo.

## 6. CONCLUSÃO

Conforme resultados desta pesquisa o desempenho agronômico do manjerição roxo (*Ocimum basilicum* L.) é influenciado pelas doses de adubação residual em campo anteriormente com cultivo do tomate, especialmente no que se refere à disponibilidade de fósforo no solo. Segundos os dados obtidos, a existência de um ponto ótimo de concentração de fósforo, estimado em torno de  $10 \text{ mg dm}^{-3}$ , capaz de maximizar variáveis vegetativas como altura, diâmetro da copa e do caule. Doses superiores a esse limiar não promoveram ganhos adicionais e, em alguns casos, resultaram em decréscimos, sugerindo desequilíbrios nutricionais e possível competição iônica.

A produção foliar, por sua vez, apresentou comportamento distinto, mantendo incrementos mesmo sob doses elevadas, o que reforça a necessidade de considerar a especificidade fenotípica de cada cultivar e a interação entre nutrientes e características morfofisiológicas. Esses achados corroboram com estudos anteriores que apontam para a plasticidade adaptativa do manjerição frente a diferentes condições nutricionais.

A utilização de adubação residual mostrou-se uma estratégia agronomicamente viável e ambientalmente sustentável, especialmente em sistemas de cultivo sucessivo no Cerrado. Ao reduzir a dependência de insumos químicos e aproveitar os nutrientes remanescentes de culturas anteriores, essa prática contribui para a eficiência produtiva, a redução de custos e a mitigação de impactos ambientais.

Portanto, os resultados aqui apresentados oferecem subsídios técnicos relevantes para o manejo nutricional do manjerição roxo, podendo orientar produtores, extensionistas e pesquisadores na formulação de protocolos adaptados às condições do Distrito Federal. Recomenda-se, por fim, para estudos futuros, a avaliação da interação entre fósforo e outros nutrientes, bem como a análise da composição química do óleo essencial em função das diferentes doses de adubação residual.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

**BLANK, A. F. et al.** Caracterização morfológica e agronômica de acessos de manjeriço e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 1, p. 113–116, jan./mar. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000100024>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**BHAT, M. A. et al.** Soil and Mineral Nutrients in Plant Health: A Prospective Study of Iron and Phosphorus in the Growth and Development of Plants. *Current Issues in Molecular Biology*, [s. l.], v. 46, n. 6, p. 5194-5222, 2024.

**BUENO, L. C. de S.; MENDES, A. N.; CARVALHO, S. P. de.** Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 319 p. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/22313878/metodos-de-melhoramento-genetico-de-plantas>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**CARVALHO FILHO, J. L. S. et al.** Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, n. 1, p. 24–30, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2006000100007>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**CEAGESP – Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo.** Guia Ceagesp – Manjeriço. São Paulo, 2021. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/manjericao-2/>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

**BIASI, L. A. et al.** Adubação orgânica na produção, rendimento e composição do óleo essencial da alfavaca quimiotipo eugenol. *Horticultura Brasileira*, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 35–39, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v27n1/07.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

**DE PAIVA, E. P. et al.** Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). *Revista Caatinga*, v. 24, n. 4, p. 62–67, 2011. Disponível em:

<<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2083>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

**FLORA DO BRASIL.** Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

**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: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112807>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**LORENZI, H.; MATOS, F. J. A.** Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 252 p.

**MATOS, F. J. de A.** Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2002. 365 p.

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.** Registro Nacional de Cultivar. Disponível em: <[https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php)>. Acesso em: 20 jan. 2023.

**OLIVEIRA, A.** Desempenho vegetativo do manjeriço cultivado com diferentes adensamentos no Distrito Federal. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

**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. esp., p. 75–81, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5747/ca.2016.v12.nesp.000174>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

CARDOSO, A. I. et al. *Residual effect of phosphorus sources on the presence and absence of organic compost in the production of beet and chicory in subsequent cultivation of broccoli. Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 42, 2024.

**CEASA-DF – Centrais de Abastecimento do Distrito Federal.** SIMA – Serviço de Informação do Mercado Agropecuário/Hortifrutigranjeiro. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/ATACADO.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

**EMBRAPA Agroindústria Tropical.** Documentos. Fortaleza, p. 31, 2011. Acesso em: 03 jan. 2023.

GODOI, N. M. I. *Efeito imediato e residual da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica no eucalipto cultivado em sistema talhadia na região de Cerrado.* 2023. Tese (Doutorado em Agronomia) — Universidade Estadual Paulista (Unesp), Ilha Solteira, 2023.

Guerra, J. G. M., Espindola, J. A. A., Araújo, E. S., Leal, M. A. de A., Abboud, A. C. de S., & Almeida, D. L. de. *Adubação verde no cultivo de hortaliças.* (2014).

**FLORA DO BRASIL.** Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

**JANNUZZI, H. et al.** Manejo de corte de manjeriçao (*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: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112807>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**LIMA, P. C. de; SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. dos.** Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, v. 61, p. 829–837, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000008>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

**LOPES SOBRINHO, O. P.** et al. Adjusting Irrigation and Phosphate Fertilizer to Optimize Tomato Growth and Production. *Agronomy*, [s. l.], v. 14, n. 8, 1616, 2024.

**LORENZI, H.; MATOS, F. J. A.** Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 252 p.

**MATOS, F. J. de A.** Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2002. 365 p.

**MALAVOLTA, E. et al.** Nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 2006. 631 p.

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.** Registro Nacional de Cultivar. Disponível em: <[https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php)>. Acesso em: 20 jan. 2023.

**OLIVEIRA, A.** Desempenho vegetativo do manjeriço cultivado com diferentes adensamentos no Distrito Federal. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

**PEREIRA, R. de C. A.; LOPES, J. V. M.** Recomendações técnicas para produção de manjeriço. [S.l.], [s.d.].

**PEREIRA, R. de C. A.; MOREIRA, A. L. M.** Manjeriço: cultivo e utilização. [S.l.], [s.d.].

**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. esp., p. 75–81, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5747/ca.2016.v12.nesp.000174>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

**REIS, A. et al.** Murcha do manjeriço (*Ocimum basilicum*) no Brasil: agente causal, círculo de plantas hospedeiras e transmissão via semente. *Summa Phytopathologica*, v. 33, n. 2, p. 137–141, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-54052007000200006>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**RODRIGUES, M. F.; SANTOS, E. C. dos.** Estudo da viabilidade financeira: implantação da cultura do manjeriço para exportação. Brasília: UPIS, 2005. Disponível em:

<[http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/projeto\\_empresarial/pesquisas/im\\_plantacao\\_manjericao1.pdf](http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/projeto_empresarial/pesquisas/im_plantacao_manjericao1.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**SANTOS, E. F. dos.** Seleção de tipos de *Ocimum basilicum* L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/3278>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

Santos, R. H. S., Silva, F. da, Casali, V. W. D., & Conde, A. R. (2001). Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 36, p. 1395-1398, 2001.

**SEGALL-CORRÊA, A. M.; PEREZ-ESCAMILLA, R.; MARIN-LEON, L. et al.** Evaluation of household food insecurity in Brazil: validity assessment in diverse sociocultural settings. *Concurso RedSan*, 2007, 2009. Acesso em: 20 dez. 2022.

**SIMON, J. E. et al.** Basil: a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. *Perspectives on New Crops and New Uses*, v. 16, p. 499–505, 1999. Disponível em: <<https://www.medicinal.purdue.edu>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

**STATISTA.** Mercado mundial de óleos essenciais – estatísticas e fatos. 2020. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/essential-oils-market-worldwide>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

**STEVENS, P. F. et al.** Site de filogenia de angiospermas. Versão 14. 2017. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

**TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A.** *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

**TRIDGE.** Visão geral do mercado de manjeriço. 2021. Disponível em: <<https://www.tridge.com/intelligences/basil>>. Acesso em: 04 jan. 2023.

**YOKOTA, L. H. T.; SOUZA, J. R. P.; IOSSAQUI, C. G.** Desenvolvimento e produção de manjeriço frente à aplicação de fertilizantes. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 2, 2012.

**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*, v. 17, n. 4, p. 975–979, 2015.