



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

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO
CULTIVADOS NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB) NO DISTRITO
FEDERAL**

LUIZA DE ARAÚJO VERDI

BRASÍLIA - DF
2021

LUIZA DE ARAÚJO VERDI

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO CULTIVADOS
NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB) NO DISTRITO FEDERAL**

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

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

**BRASÍLIA - DF
2021**

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO CULTIVADOS NA FAZENDA ÁGUA LIMPA (UNB) NO DISTRITO FEDERAL

LUIZA DE ARAÚJO VERDI

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

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 27/05/2021

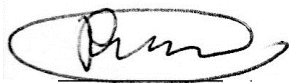
BANCA EXAMINADORA

Michelle S. Vilela

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



Eng. Agrônomo Marcelo de Abreu Flores Toscano
Mestrando do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV/UnB



Dra. Rosa Maria de Deus de Sousa
Professora da Faculdades Integradas UPIS

BRASÍLIA - DF
Maio/2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por todos os momentos em que me apoiaram para concluir essa importante etapa da minha vida. Aos meus pais, Líbia e Leonardo, meus avós que não puderam estar presentes e tias queridas.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília por todos os ensinamentos, amizades construídas e por me preparar profissionalmente.

Ao meu namorado, Gabriel, pelo apoio, carinho e amor em todos os momentos.

Aos meus amigos de curso, pelos estudos, risadas e companheirismo que tornaram os momentos muito mais leves.

Aos meus amigos do grupo “Beco” que me acompanham desde o ensino médio e foram essenciais nessa trajetória.

Aos professores, especialmente a minha orientadora, Michelle Vilela, por todos os conhecimentos transmitidos.

RESUMO

Entre as ervas aromáticas, o manjeriço possui importância econômica no Brasil, sendo seu consumo tanto in natura quanto para processamento industrial, na obtenção de óleo essencial. As informações quanto à essa cultura são escassas, portanto o objetivo desse trabalho foi entender as diferenças de características físicas de pós-colheita entre 13 genótipos de manjeriço cultivados a campo no Distrito Federal. Para isso foi realizado um estudo na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em delineamento de blocos casualizados, com 13 tratamentos (13 genótipos) e quatro repetições, com 30 plantas por parcela. As avaliações das características agrônômicas no campo experimental foram realizadas 90 dias após transplante de mudas. Foram avaliadas altura de parte aérea (APA) em centímetros, diâmetro de copa (DC) em centímetros, número de folhas (NF) e massa fresca de parte aérea (MFPA) em gramas. Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados para posterior análise. Concluiu-se que o genótipo Limoncino da empresa Topseeds foi o que apresentou melhor desempenho, porém os genótipos Marc 3 e Marc 1 também apresentaram bons resultados.

Palavras-chave: Manjeriço; Melhoramento genético; Pós colheita.

ABSTRACT

Among aromatic herbs, basil has economic importance in Brazil, being its consumption both in natura and for industrial processing, in obtaining essential oil. Information on this crop is scarce, so the objective of this study was to understand the differences in physical characteristics of postharvest among 13 basil genotypes cultivated in the field in Distrito Federal. For this, a study was carried out at Fazenda Água Limpa (FAL) of the University of Brasília (UnB), in a randomized block design, with 13 treatments (13 genotypes) and four replications, with 30 plants per plot. The agronomic characteristics evaluated in the experimental field were carried out 90 days after transplanting seedlings. Shoot height (APA) in centimeters, crown diameter (DC) in centimeters, number of leaves (NF) and fresh shoot weight (MFPA) in grams were evaluated. After data collection, they were tabulated for further analysis. It was concluded that the Limocino genotype from the company Topseeds was the one that presented the best performance, but the genotypes Marc 3 and Marc 1 also showed good results.

Keywords: Basil; Genetical enhancement; Post harvest

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1. Origem e classificação botânica.....	11
3.2. Dados Econômicos	12
3.3. Tratos culturais gerais	13
3.4. Pós colheita da cultura do manjeriçã.....	17
4. METODOLOGIA.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO	27
7. REFERÊNCIAS	8

1. INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade temos relatos da utilização de plantas com recursos terapêuticos para sobrevivência (BADKE, 2008). Atualmente, verifica-se essa busca, sendo que parte da população mundial apresenta tendência ao uso de produtos naturais ou fitoterápicos como alternativa à medicina tradicional (BADKE, 2012). O Brasil possui de 15 a 20% da biodiversidade mundial, que conta com grande diversidade genética, da qual as plantas superiores são fontes importantes de fitoterápicos. O país apresenta cerca de 60.000 espécies de vegetais superiores e apenas 8% são estudadas para pesquisas de compostos bioativos. Atualmente, percebe-se um desconhecimento entre os profissionais de saúde quanto a esta possibilidade terapêutica. De acordo com Tomazzoni et al. (2006), há descaso em relação à grande diversidade de tratamentos ainda não desenvolvidos, a partir das plantas existentes no território nacional e particularmente em relação à implantação desta terapêutica no Sistema Único de Saúde (SUS).

Entre as ervas aromáticas, o manjeriço, pertencente à família Lamiaceae, apresenta importância econômica na obtenção de óleo essencial, sendo consumido *in natura* ou como matéria prima para o processamento industrial. Na medicina natural e fitoterapia, o manjeriço é indicado como antisséptico, antibacteriano, antiinflamatório, antimicrobiano e antioxidante (ÁVILA, 2008). O chá é estimulante digestivo, antiespasmódico gástrico, antireumático, (LORENZI; MATOS, 2002). Na aromaterapia é utilizado para aliviar ansiedade, stress, depressão e frieza emocional, fadiga e reanimador e fortalecendo o sistema nervoso central (GROSSMAN, 2005). Seu óleo essencial também é muito apreciado na culinária, na aromatização de alimentos e bebidas e pode ser utilizado na indústria de cosméticos e perfumaria. É esperado um aumento nessa demanda, pois nos últimos anos, a restrição ao uso de aromatizantes artificiais é bastante significativa (NOLASCO, 1996).

Estima-se que os fitoterápicos representem 3% do mercado farmacêutico mundial, ou seja, movimentam aproximadamente US\$ 30 bilhões (LEÃO, 2015). O manjeriço, portanto, tem atenção do mercado internacional e nacional. A erva é comercializada fresca ou *in natura* em feiras livres e mercados em maço amarrado com fitilho com peso entre 110g a 140g. A preferência do consumidor da capital é o

manjeriço tipo folha verde e pequena, este é utilizado nas pizzas tipo marguerita (JANNUZI, 2013).

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial, apresenta características edafoclimáticas peculiares a cada região, que podem interferir de modo positivo ou negativo no desenvolvimento das espécies nativas ou introduzidas, mesmo que as condições sejam semelhantes às do seu local de origem. O interesse econômico relativo a componentes aromáticos de plantas direciona a atenção para a seleção de espécies comercialmente cultivadas, considerando quantidade e qualidade das substâncias voláteis (PAVIANI, 2004). Diante disso, verifica-se a necessidade de maiores informações a respeito do cultivo de manjeriço e produção de óleo essencial, com importante relevância no entendimento de questões pós-colheita para a melhoria de produtos derivados de manjeriço ou, ainda, da planta in natura.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Entender as diferenças de características físicas de pós colheita entre 13 genótipos de manjeriço cultivados a campo no Distrito Federal.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a característica de massa fresca de plantas de 13 genótipos de manjeriço cultivados à campo no Distrito Federal.
- Entender quais genótipos apresentam melhor desenvolvimento de pós colheita nas condições de cultivo à campo na Região do Distrito Federal.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origem e classificação botânica

O gênero *Ocimum*, da família Lamiaceae, é uma importante fonte de óleos essenciais, tendo uso na medicina popular em todos os continentes (VIEIRA; SIMON, 2000). Este gênero engloba aproximadamente trinta espécies de ervas e subarbustos dispersos nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, Américas Central e do Sul, África sendo esta considerada o principal centro de diversidade (PATON, 1992). Os autores Albuquerque & Andrade (1998) afirmam que o manjeriço é de origem europeia, sendo difundido no Brasil pelos africanos.

A nomenclatura botânica precisa para as espécies e variedades do gênero em questão, é de grande relevância, tendo em vista que mais de 60 espécies e formas têm sido descritas. Tal fato torna discutível a verdadeira identidade botânica do manjeriço relatada em algumas literaturas. A complexidade da classificação se deve à ocorrência da polinização cruzada, o que facilita hibridações e resulta em grandes números de subespécies, variedades e formas (BLANK et al., 2004). Em virtude disso a nomenclatura pode variar pelo aroma, conteúdo de óleos essenciais e características morfológicas.

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

A descrição de Albuquerque & Andrade (1998) para *Ocimum basilicum* L. é bastante abrangente, o que evidencia as possibilidades de variação de formas dentro da mesma espécie. Os autores a descreveram como epígea, herbácea, podendo apresentar 30 a 100 cm de altura, anual ou perene, de base lenhosa, aromática. Folhas em forma de ovo ou elípticas, inteiras ou sem bordos serrados na metade superior, agudas ou quase agudas, em forma de cunha, com glândulas, sem pelos ou com pelos invertidos sobre as bordas e as nervuras inferiores. Inflorescência 6-30 cm de comprimento, mole, delgada, robusta, ramificada ou não, eixo da inflorescência sem cicatrizes negras; brácteas persistentes ou não, em forma de ovo, agudas a pontudas, em forma de cunha a afilamento gradativo, peludas. O cálice apresenta de

3-5 mm na antese, ligeiramente reflexo, mais ou menos peludos na face externa e com velum na interna, com um denso anel de pelos, lábio superior grande, redondo. Os lóbulos médios do lábio inferior são lanceolados. Corola de 5-11 mm, branca, branco verde ou ligeiramente púrpura; tubo reto, infundibuliforme, mais largo que o cálice, sem pelo; lóbulos do lábio superior redondos, ligeiramente sinuosos, peludos no dorso.

Segundo Fahn (1988) e Metcalfe & Chalk (1979), são caracterizados também pela presença de numerosos tricomas glandulares que recobrem a maior parte dos órgãos aéreos, locais nos quais são produzidos e armazenados os óleos essenciais. Entre as espécies de manjeriço de maior importância encontram-se *Ocimum gratissimum* (manjeriço-doce), *Ocimum basilicum* (manjeriço branco), *Ocimum tenuiflorum*, *Ocimum selloi* Benth (elixir paregórico) que são produtores de óleos essenciais para produção de fármacos, perfumes e cosméticos (MATOS, 1998).

Se tratando somente de *Ocimum basilicum* L. (cultivar basilicão) temos uma cultivar vigorosa, folhosa e caule bem ramificado. Atinge de 40 cm a 50 cm de altura. As folhas são grandes, de cor verde clara quando a planta é jovem e verde mediano quando adulta. As flores são agrupadas em racimo e o florescimento é tardio, a colheita pode ser feita em diversas épocas do ano. As folhas são muito aromáticas (LORENZI; MATOS, 2002).

3.2. Dados Econômicos

O manjeriço é uma erva aromática popular na família Lamiaceae com mais de 30 espécies atualmente identificadas (SIMON et al., 1999) e um número constantemente crescente de cultivares (PATON, 1992).

No Brasil, o manjeriço é cultivado principalmente por pequenos produtores para a comercialização de suas folhas verdes e aromáticas, usadas frescas ou secas como aromatizante ou como condimento (MAY, 2021). A erva é comercializada fresca ou in natura em feiras livres e mercados em maço com peso entre 110g a 140g. Sendo que a preferência do consumidor da capital é o manjeriço tipo folha verde e pequena (JANNUZI, 2013).

Nos Estados Unidos, o manjeriço é produzido comercialmente nos estados do oeste e sul nos quais o clima é favorável incluindo Arizona, Califórnia, Flórida, Novo

México e Carolina do Norte. As estatísticas de produção da planta não são acompanhadas individualmente, são incluídas na categoria maior de ervas. México é um grande exportador de manjeriço para os EUA (FDA, 2021).

O mercado mundial do manjeriço no total de exportação e importação em 2013 respectivamente os maiores exportadores foram China, Índia, Madagascar, Egito e México. Enquanto os maiores importadores foram China, Hong Kong, Estados Unidos, Alemanha e Madagascar (FAO, 2017).

A produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares tem-se mostrado importante alternativa para as pequenas propriedades. Entre as espécies de maior importância econômica, destaca-se o manjeriço, que, no Brasil, é cultivado principalmente por pequenos produtores rurais que o comercializam como condimento (TEIXEIRA et al., 2002). De acordo com Monteiro (2009), a demanda crescente desse tipo de produto ocorre em função dos atuais apelos de alimentação saudável e pelo interesse das indústrias por produtos derivados do cultivo de plantas aromáticas e condimentares. Entre estes produtos pode-se citar o óleo essencial (OE).

A produção mundial de óleos essenciais está em torno de 45 mil toneladas, avaliadas em US\$ 700 milhões. Estima-se que a produção brasileira de óleos essenciais corresponde a 13,5% da produção mundial, em toneladas (SEBRAE, 2017). O Brasil é o quarto exportador mundial, com quase US\$ 150 milhões de dólares, mas 90% disso são óleos cítricos, subproduto da indústria da laranja (SEBRAE, 2017).

Em território nacional temos que em 2017 foram comercializadas 225 toneladas de manjeriço, sendo as principais cidades fornecedoras Itupeva- SP (48%), Judiaí-SP (19%) e Itú (7,6%), sendo o 150º produto mais comercializado (CEAGESP, 2021). O maço da planta *in natura*, entre 100 e 200g, foi comercializado no atacado no Distrito Federal por R\$ 2,50 no preço mais comum em maio de 2021 (CEASA-DF, 2021)

Chaves et al. (2002) salienta que devido à grande demanda por produtos aromáticos e condimentares, muitos produtores têm se aventurado no seu cultivo, porém, poucos estão obtendo êxito. Há falta de informações relacionadas a técnicas de cultivo para cada região. Por essa razão, torna-se necessário avaliar o comportamento dessas espécies perante práticas agronômicas.

3.3. Tratos culturais gerais

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

Adapta-se bem em climas subtropical e temperado quente e úmido. Vegeta em solos ricos em matéria orgânica e permeáveis. Propagada por sementes e enraizamento de estacas. No plantio por sementes deve ser realizado o raleio 2 a 3 semanas após a germinação. O transplante deve ser feito quando a plântula estiver com 3 cm. Recomenda-se plantar no espaçamento de 0,25 x 0,50m, com adubação de 5 kg de esterco de curral por m². A colheita é feita quando a planta entrar em floração para não perder seu aroma, colhendo-se as folhas, de preferência, pela manhã até 11:00 horas (EMBRAPA, 2021). A produção é de 0,5 kg/m². Pode ser armazenado fresco em sacos plásticos por uma semana (EMBRAPA, 2021).

Em relação a propagação do manjericão podemos optar entre a propagação sexuada e assexuada. A propagação vegetativa (assexuada) consiste na utilização de partes da planta: galhos, folhas, raízes e tecidos. A propagação assexuada tem como vantagem a produção de plantas clone, geneticamente iguais, e por isso é um método passível de transmissão de doenças. Na produção por estacas deve-se retirar ramos vegetativos de plantas que não estejam florescendo e medindo entre 5 a 10cm (SANTOS, 2007).

A produção de mudas representa uma etapa de grande relevância no sistema produtivo. Essa importância se dá visto que ela influencia diretamente no desempenho final das plantas. Nesta etapa, o uso de recipientes como bandeja de poliestireno tem se mostrado eficiente sob vários aspectos, tais como economia de substrato e de espaço dentro da casa-de-vegetação, menor gastos com produtos fitossanitários,

produção de mudas com alta qualidade e elevado índice de pegamento após o transplante. Além do tamanho do recipiente, o tipo de substrato a ser utilizado é importante, pois estes fatores afetam diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular, bem como, o fornecimento de nutrientes (MAGGIONI et al., 2014).

A respeito do substrato, alguns estudos já foram realizados. Silva (2012) avaliou aspectos do enraizamento do manjeriço em diferentes substratos e doses de cinzas. Já Maggioni (2014) avaliou o desenvolvimento das mudas em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. Por fim, Pereira (2015) teve como objeto de estudo o desenvolvimento de mudas de manjeriço a partir de proporções de vermiculita + substrato comercial Bioplant®.

Buscando a otimização da produção, um dos primeiros pontos a se considerar é o espaçamento ideal, visto que uma maneira de se tentar aumentar a produtividade de uma cultura é plantar um maior número de plantas por área. Porém, na maioria das culturas, o aumento de produtividade por esse método tem um limite, levando em consideração que com o aumento da densidade conseqüentemente há um aumento na competição entre plantas, e o desenvolvimento individual de cada planta é prejudicado, podendo ocorrer queda no rendimento e/ ou na qualidade (MINAMI et al., 1998).

Quanto ao espaçamento, Favorito et al. (2011) produziu um estudo que teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes densidades de plantas nas características produtivas do *Ocimum basilicum* L., cultivado a campo. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído de cinco espaçamentos entre plantas (0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50 m) e o segundo de dois espaçamentos entre linhas de plantio (0,20 e 0,30 m). Apesar de apresentar maiores custos de produção (quando avaliado massa por planta), verificou-se que menores espaçamentos entre plantas e entre linhas proporcionaram maior produção de massa por área, ou seja, maior rendimento.

O Brasil, devido a sua grande extensão territorial, apresenta características edafoclimáticas peculiares a cada região, que podem interferir de modo positivo ou negativo no desenvolvimento das espécies nativas ou introduzidas, mesmo que as condições sejam semelhantes às do seu local de origem. Portanto, antes de iniciar o

cultivo em escala comercial, é necessário conhecer o comportamento da espécie com relação aos efeitos climáticos da região de plantio, os tratos culturais e os fatores bióticos que são responsáveis pelo desenvolvimento da planta. A falta de domínio tecnológico levará provavelmente, à baixa qualidade da biomassa e dos teores dos principais constituintes químicos do óleo essencial (BLANK et al., 2005).

3.4. Pós colheita da cultura do manjericão

Os produtos hortícolas, em especial as hortaliças e plantas medicinais aromáticas folhosas, iniciam acelerado processo de deterioração logo após a colheita. A vida útil é determinada pela combinação de fatores internos e externos aos órgãos vegetais (Finger & Vieira, 1997). Algumas técnicas simples de pós-colheita podem prolongar a vida de prateleira das hortícolas sem resultar em grandes custos ao produtor, como a utilização de embalagens plásticas, as quais funcionam como proteção física reduzindo a deterioração pós-colheita devido à perda de água (Finger & Vieira, 1997) e o pré-resfriamento, o qual é particularmente benéfico aos produtos altamente perecíveis, sendo essencial na remoção do calor de campo dos produtos recém-colhidos (WILLS et al., 2004).

A refrigeração atua diminuindo a taxa respiratória, a produção de etileno, a intensidade da senescência e atividade microbiana (KALBASIASHTARI, 2004). No entanto, produtos de origem tropical e subtropical, quando armazenados em baixas temperaturas podem ser sensíveis à injúria por frio, geralmente em temperaturas não congelantes entre 5 °C e 12 °C causando a degeneração dos tecidos (WONGSHEREE et al., 2009). Este tipo de injúria é geralmente seguida da degradação de lipídeos (WONGSHEREE et al., 2009), aumento da produção de etileno e mudanças nos níveis de enzimas solúveis (MATINÉZ-TÉLLEZ et al., 1997; WONGSHEREE et al., 2009). As mudanças fisiológicas causadas pela injúria por frio são frequentemente relacionadas com aumento na permeabilidade das membranas, afetando a integridade, e a compartimentalização celular, com consequente perda de estrutura dos tecidos (CAMPOS et al., 2003; CAO et al., 2011). Como resultado destas alterações, há o aparecimento de descolorações generalizadas dos tecidos, depressões superficiais, colapso interno das células e surgimento de doenças (MENOLLI et al., 2008).

A perda de água das hortaliças, além de afetar a aparência e, conseqüentemente o valor comercial, afeta também a qualidade nutricional, visto que parte de seus nutrientes é perdida. Em geral, perda de água entre 6 a 7% leva as hortaliças a estado impróprio para consumo e comercialização (LUENGO et al., 2007). Segundo Lana et al. (1998), as hortaliças possuem de 65 a 95% de seu peso em água, assim a perda de água resulta em perda de peso e redução da qualidade do produto.

Barros et al. (1994) relatam que a perda de água resulta não só em perda de massa, mas também em perda de qualidade, principalmente na textura. Ressaltam, ainda, que alguma perda de água pode ser tolerada, porém, perdas que resultam em murchamento ou enrugamento das hortaliças devem ser evitadas. Murchamento e enrugamento, segundo Finger e França (2011), são os sintomas da perda excessiva de água e as taxas de perdas de água variam, principalmente, em função da temperatura e da umidade do local de armazenamento.

O manjericão fresco, espécie vegetal folhosa altamente perecível, tem capacidade de armazenamento de 4 a 5 dias à temperatura ambiente. A senescência pós-colheita de folhas verdes é induzida pelo destacamento e exposição a condições de escuro ou pouca luz, como conseqüência à deficiência de água e nutrientes, e diminuição das taxas fotossintéticas (COSTA et al., 2013).

Ervas, como o manjericão, podem ser comercializadas como produtos frescos ou secos, de acordo com o pretendido uso e da cadeia de abastecimento. A demanda do consumidor por produtos processados que mantenham mais de seus as características originais da planta fresca aumentaram. Ervas frescas (especialmente Lamiaceae) geralmente contêm 75-80% de água, e esses níveis de água precisam ser reduzidos para menos de 15% para preservação (DIAZ-MAROTO et al., 2002).

As características de massa fresca e massa seca do manjericão são de suma importância. Isso porque as folhas de manjericão são o produto final para o consumo in natura, por isso, devem ser bem atrativas para a comercialização, além de terem bom rendimento de biomassa (ABREU et al., 2013). Portanto, Oliveira et al. (2020) realizou um estudo que avaliava o crescimento e produção de manjericão em diferentes níveis de luminosidade e reposição hídrica. Os resultados foram que folha seca e fresca massas de plantas cultivadas a pleno sol e 50% de sombreamento eram maiores do que o aqueles obtidos sob sombreamento de 70%. Além disso, um

aumento na reposição de água favoreceu o número de galhos. Massa fresca da folha, massa fresca de raiz, volume do sistema radicular, comprimento da raiz, massa de folha seca e massa seca de raiz foram influenciadas pelos níveis de reposição de água, enquanto apenas o comprimento da raiz foi influenciado pela interação entre reposição de água e níveis de luminosidade.

Quanto a massa seca Gulcimen et al. (2016) realizou um estudo no qual concluiu que quando todos os parâmetros são levados em consideração (constante de secagem; coeficiente de correção de ordem potencial N; conteúdo de água, decimal base seca; conteúdo de água de equilíbrio, decimal em base seca; conteúdo de água inicial, decimal em base seca) e concluiu que o modelo descrito por Page é o melhor para secagem do manjeriço. Esse modelo foi desenvolvido para expressar o comportamento das curvas de secagem em camada fina de produtos agrícola no qual Page, propôs um modelo com base na equação de Fick.

Com o objetivo de avaliar o efeito da altura de corte sobre rebrota, produção de matéria seca, rendimento e composição química do óleo essencial de uma variedade de manjeriço Jannuzi et al. (2019) avaliou duas alturas de corte diferentes (15 cm e 40cm do solo) realizadas em três épocas de colheita. As colheitas foram realizadas no período da manhã. Os resultados foram que altura de corte a 40 cm proporcionou maior produção de massa fresca de caule e folhas (MFCF) na 1ª e 2ª épocas de colheita, não diferindo significativamente entre si, e maior produção de massa seca de folhas (MSF), na 2ª época. A altura de corte a 15 cm do solo proporcionou maior produção de MFCF e maior produção de MSF, apenas na 1ª época de colheita. A altura de corte a 40 cm promoveu 21,35% a mais no rendimento de óleo essencial em comparação com a altura de corte a 15 cm, independentemente da época de colheita. Houve redução significativa de 37,14% no rendimento de óleo essencial na 3ª época em relação à média das duas primeiras épocas de colheita.

A produção média de massa seca da parte aérea total acumulada em um ano de cultivo (somatório de ramos secos mais folhas secas) gira em torno de 3 t por hectare (equivalente a 15 t por hectare de massa fresca por ano), sendo 1,5 t por hectare de folhas secas, mas pode alcançar até 33 t por hectare de massa seca da parte aérea total (análoga a 165 t por hectare de massa fresca por ano), sendo 15 t por hectare de folhas secas (MAY et al., 2021).

4. METODOLOGIA

O campo experimental de Melhoramento Genético de Manjerição foi instalado na Fazenda  gua Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), Brasília – DF, em dezembro de 2020. A FAL/UnB está localizada a 1.100 m de altitude entre 16° de latitude sul e 48° de longitude oeste, com classifica o climática da região considerada Aw, tropical com duas esta o es t picas: verão chuvoso de outubro a abril e inverno seco de maio a setembro (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados, com 13 tratamentos (13 genótipos) e quatro repeti o es, com 30 plantas por parcela.

Para a implanta o do experimento foram realizadas os seguintes procedimentos: solariza o de área para controle de plantas invasoras (45 dias antes da corre o do solo); mensura o de área útil (612 m²); aduba o de plantio utilizando composto orgânico com esterco bovino (15 kg por m²), incorpora o do composto orgânico no solo; abertura de sulcos com espaçamento de 40 cm entre plantas e 50 cm entre linhas, instala o de irriga o por gotejo; plantio de mudas previamente desenvolvidas em casa de vegeta o.

Foram utilizados 13 genótipos no presente experimento. Dos genótipos fonte de estudo, sete foram desenvolvidos a partir de sele o es massais realizadas em campos experimentais desenvolvidos nos últimos anos pela FAV/UnB. As mudas desses genótipos foram desenvolvidas na Esta o Experimental de Biologia da UnB, em casa de vegeta o, utilizando bandejas de poliestireno com 72 células, 40ml cada, com substrato comercial Vivatto Plus®, e duas sementes por célula. Após 45 dias de semeio, as mudas foram transplantadas no campo experimental. Mudas de três dos genótipos utilizados no experimento foram adquiridos em comércio local, em bandejas plásticas, com 200 células. Estas foram ambientalizadas no local de cultivo antes do transplante, a fim de promover melhor uniformidade com as mudas desenvolvidas na UnB (Tabela 1).

Tabela 1. Genótipos utilizados no campo experimental de manjeriço da Fazenda  gua Limpa da UnB. Brasília/DF,2021.

Numeração	Tratamento	Genótipo	Origem
1	T1	Ociunb 1	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
2	T2	Ociunb 2	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
3	T3	Ociunb 3	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
4	T4	Ociunb 4	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
5	T5	Ociunb 5	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
6	T6	Marc 1	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
7	T7	Marc 2	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
8	T8	Marc 3	Programa de Melhoramento de Plantas FAV/UnB
9	T9	Manjericão Limoncino	ISLA SEMENTES
10	T10	Alfavaca Basilicão	ISLA SEMENTES
11	T11	Alfavaca Vermelho Rubi	ISLA SEMENTES
12	T12	Manjericão Roxo	TOPSEED
13	T13	Manjericão folha fina	TOPSEED
14	T14	Manjericão Genovese	TOPSEED

As características agrônômicas avaliadas no campo experimental foram realizadas 90 dias após transplântio de mudas. Foram avaliadas as características de altura de parte aérea (APA) em centímetros, diâmetro de copa (DC) em centímetros, número de folhas (NF) e massa fresca de parte aérea (MFPA) em gramas.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados para posterior análise. As características de NF e MFPA, foram transformadas por raiz de $x + 1$ para se adequarem aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de dados. Após esse trabalho, foram desenvolvidas a análise de variância e o teste de comparação de médias, Tukey, ambos a 5 % de probabilidade, além da análise de parâmetros genéticos (herdabilidade em sentido amplo e razão entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental). Todas as análises foram realizadas utilizando o software Genes (CRUZ, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados analisados, foi verificada diferenças estatísticas significativas em todas as características avaliadas (Teste F a 5% de probabilidade) (Tabela 2). Além disso, os valores de coeficiente de variação encontrados foram baixos (variando de 5,82% para MFPA a 23,52% para NF), indicando boa precisão experimental (VILELA, 2020).

Tabela 2. Resumo da análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos das características de altura de parte aérea (APA) em centímetros, diâmetro de copa (DC) em centímetros, número de folhas (NF) e massa fresca de parte aérea (MFPA) em gramas de 13 genótipos de manjeriço cultivados em campo no Distrito Federal. Brasília, 2021.

	APA	DC	NF	MFPA
QM Tratamento	1.112.125,00**	1.063.655,00**	748.734,00**	0,0991**
Média	22,91	16,42	89,63	0,41
CV(%)	11,70	12,97	23,52	5,82
h^a(%)	93,54	95,74	93,31	95,19
CVg/CVe	1,90	2,37	1,87	2,23

** Significativo no teste F à 1 e a 5% de probabilidade. Legenda: QM Tratamento: quadrado médio do tratamento (referente aos genótipos em estudo); CV(%): coeficiente de variação em porcentagem; h^a(%): herdabilidade em sentido amplo em porcentagem; e CVg/CVe: razão entre o coeficiente de variação genética sobre a ambiental.

Foram observados valores de herdabilidade de alta magnitude (maior que 90%) para todas as características avaliadas. A herdabilidade é um parâmetro preditivo, importante porque reflete os valores de herança e do ambiente que são expressos em diversas características de interesse (VENCOVSKY, 1987; MARINALVA et al., 2019). Além disso, os valores da razão entre o coeficiente de variação sobre o ambiental foram todos acima da unidade (acima de um) (Tabela 2). Valores dessa magnitude

indicam que métodos simples de melhoramento genético de plantas, como a seleção massal, podem promover a melhoria das características estudadas. Além disso, observando os valores de herdabilidade no sentido amplo e da razão entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental indicam alta variabilidade genética dentre os genótipos estudados, importante para o processo de melhoramento de plantas (VENCOVSKY, 1987; VILELA et al., 2020).

Para identificar quais foram os genótipos que apresentaram melhores valores médios das características avaliadas, após a análise de variância foi realizado o teste de comparação de médias Tukey, a 5% de probabilidade, e os resultados estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 3. Médias das características de altura de parte aérea (APA) em centímetros, diâmetro de copa (DC) em centímetros, número de folhas (NF) e massa fresca de parte aérea (MFPA) em gramas de 13 genótipos de manjeriço cultivados em campo no Distrito Federal. Brasília, 2021.

Genótipo	APA	DC	NF	MFPA
Ociunb2	20,89 cde	13,83 de	39,54 d	0,15 b
Ociunb3	17,97 e	12,05 e	53,68 cd	0,13 b
Ociunb4	17,95 e	12,09 e	42,72 d	0,09 b
Ociunb5	19,91 de	14,08 de	52,91 cd	0,16 b
Marc 1	27,02 abc	20,31 bc	152,14 abc	0,81 a
Marc 2	24,98 bcd	20,34 bc	155,00 bc	0,84 a
Marc 3	27,66 ab	21,79 b	215,75 ab	0,99 a
Manjeriço Limoncino	33,34 a	28,40 a	335,17 a	0,77 a
Alfavaca Basilicão	19,81 de	12,55 e	32,29 d	0,17 b
Alfavaca Vermelho Rubi	17,02 e	11,31 e	31,34 d	0,11 b
Manjeriço Roxo	20,25 de	11,97 e	34,34 d	0,11 b
Manjeriço Folha Fina	30,70 ab	18,68 bcd	197,17 ab	1,03 a

Manjericão Genovese	20,25 de	16,01 cde	37,96 d	0,17 b
------------------------	----------	-----------	---------	--------

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

A altura de parte aérea proporcionou a formação de sete grupos no teste de comparação de médias, mas somente dois diferiram entre si (Tabela 3). O genótipo T8 foi o que apresentou a maior média de APA dentre os genótipos, com 33,34 cm, diferindo dos genótipos T2, T3, T10, que apresentaram as menores médias. Diferentes genótipos de *O. basilicum* apresentam, normalmente, alturas de planta inferiores a 50cm (SIMON, 1999), semelhante ao ocorrido com os genótipos estudados no presente trabalho.

No entanto, Jannuzzi et al. (2019) em trabalho para verificar características agronômicas de uma variedade de manjericão que vêm sendo propagada vegetativamente por produtores do Distrito Federal verificaram que as plantas apresentaram altura de parte aérea de 51,7 cm a 96,8 cm, e que plantas com altura acima de 50 cm proporcionavam melhores condições de tratos culturais da cultura do que as mais baixas. No entanto, as cultivares comerciais normalmente apresentam altura de planta abaixo ou por volta de 50 centímetros, salientando a necessidade de outros estudos sobre as cultivares cultivadas no Brasil e no mundo.

No tocante a diâmetro de copa, essa característica apresenta relação com características agronômicas, e também com o potencial ornamental de *O. basilicum*. No presente estudo, os genótipos T8 e T7 apresentaram maiores valores médios de DC dentre os demais, com 28,40 cm e 21,79 cm, respectivamente (Tabela 3). Valores semelhantes foram encontrados por Favorito et al. (2011), que observaram valores de diâmetro de copa variando de 24,98 cm a 29,50 cm em plantas da cultivar ‘Toscano folha de alface’ em experimento que avaliou diferentes adensamentos e espaçamentos em campo.

Os valores médios encontrados no presente trabalho foram menores do que os encontrados por Blank et al. (2007) e Augusto; Pôrto; Blank (2015), que observaram DC de 45,70 cm e 75,01 cm, respectivamente, em experimentos desenvolvidos com a cultivar Maria Bonita. O entendimento sobre essa característica pode promover melhoria na qualidade e produtividade do manjericão, como bem observado por Silva

e Casali (2000) e Favorito et al. (2015), que afirmaram que a arquitetura de planta pode influenciar no desenvolvimento, produtividade e qualidade de plantas.

A característica de diâmetro de planta também tem relação com o potencial ornamental da cultura do manjeriço. Segundo Chamas e Matthes (2000), as características de quantidade de folhas e o volume da copa apresentam relevância para culturas destinadas à ornamentação, já que dossel da planta tem variação dependendo do projeto paisagístico e da finalidade ornamental. Os genótipos estudados apresentaram variação de diâmetro de copa de 11,31 cm (T10) a 28,40 cm (T8) (Tabela 3). França et al. (2017) trabalharam com três diferentes genótipos em vaso para avaliação de potencial ornamental e desenvolvimento vegetativo, e observaram valores de diâmetro variando de 22,13 cm para a cultivar “Alfavaca Basilicão Vermelho” a 42,42 cm para a cultivar “Grecco a Palla”, e demonstraram que todos apresentaram potencial ornamental, dependendo da finalidade do projeto paisagístico/ornamental.

No tocante aos valores médios de número de folhas, o genótipo T8 apresentou maior valor médio dentre os demais, diferindo estatisticamente dos genótipos T3, T1, T13, T11, T9 e T10 (Tabela 3). O número de folhas também tem relação com o potencial ornamental. Segundo Chamas e Matthes (2000), o número de folhas e o volume que elas podem alcançar podem influenciar na escolha de uma cultivar com finalidade ornamental/paisagística.

Além disso, para a questão de produtividade e rendimento de óleos essenciais, o número de folhas também é característica importante. Favorito et al. (2015), verificaram valores médios de número de folhas variando de 57,83 a 71,33 em plantas da cultivar “Toscano folha de alface”, e concluíram que maiores números de folhas apresentariam maior rendimento, principalmente para mercados que visem o a venda do produto seco. Foi observado no presente trabalho que o número de folhas variou de 31,26 no genótipo T10 a 334,98 para o genótipo T8 (Tabela 3).

No que se refere à massa fresca da parte aérea, o teste de comparação de médias dividiu os genótipos em dois grupos diferentes, tabela 3, sendo que os genótipos que apresentaram os maiores valores médios de MFPA foram: T12, T7, T6, T5 e T8, com valores de 1,02; 0,98; 0,82; 0,79; e 0,76 quilos, respectivamente. No trabalho de Jannuzzi et al. (2019), foram observados valores de massa fresca de

folhas e caule de 696 gramas para plantas do material que vem sendo desenvolvido na região do Distrito Federal de forma vegetativa, quando cortado na altura de 15 cm do solo. Favorito et al. (2011), verificaram que menores espaçamentos entre plantas de manjeriço proporcionavam maiores valores médios de massa fresca de parte aérea, importante para a produtividade e rendimento de óleos essenciais da cultura do manjeriço.

A partir dos resultados observados, os genótipos que apresentaram maiores valores médios de altura de parte aérea, número de folhas, diâmetro de copa e massa fresca de parte aérea são promissores para utilização em campos de cultivo comercial, tanto para venda in natura, quanto para o comércio industrializado de plantas secas e de óleos essenciais. Além disso, os genótipos apresentaram características importantes para o uso como planta ornamental.

Esses resultados são interessantes e podem ser considerados na continuidade dos estudos de melhoramento genético da cultura do manjeriço.

6. CONCLUSÃO

Foi possível verificar que o genótipo Limoncino da empresa Topseeds foi o que apresentou melhor desempenho nas condições do Distrito Federal.

Além deste temos que os genótipos Marc 3 e Marc 1 também apresentaram bons resultados principalmente para as características número de folhas e massa fresca da parte aérea, sendo que Marc 3 também se destacou na característica de altura de parte aérea.

7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. DE; ANDRADE, L. D. H. C. Etnobotánica del género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. *Anales Jardín Botánico de Madrid*, v. 56, n. 1, p. 108–118, 1998.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

AUGUSTO, José; DE QUEIRÓS PÔRTO, Diego Resende; BLANK, Arie Fitzgerald. Rendimento de manjeriçã, para a produçã de óleo essencial rico em linalol, sob efeito de diferentes doses de cama de aviário. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 3, 2016.

ÁVILA, L.C. (editor). Índice Terapêutico fitoterápico: Petrópolis. ITF. 1º ed RJ: EPUB, 2008. 328 p.

BADKE, M.R. Conhecimento popular sobre o uso de plantas medicinais e o cuidado de enfermagem [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, RS. Curso de Enfermagem. Departamento de Enfermagem; 2008.

BADKE, M.R. et al. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. *Texto Contexto Enferm.* V. 21, n. 2, p. 363-370, 2012.

BASTOS, R.A.A., LOPES, A.M.C. A Fitoterapia na Rede Básica de Saúde: o Olhar da Enfermagem. *Rev Bras Ciênc Saúde.* 2010;14(2):21-8.

BLANK, A. F.; FONTES, S. M.; OLIVEIRA, A. S.; MENDONÇA, M. C.; SILVA-MANN, R.; ARRIGONI-BLANK, M. F. Produçã de mudas, altura e intervalo de corte em melissa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 3, p. 780-784, jul-set. 2005

BLANK, A. F.; SOUZA, E. M. de; ARRIGONI-BLANK, M. F.; PAULA, J. W. A. de; ALVES, P. B. Novas Cultivares Maria Bonita: cultivar de manjeriçã tipo linalol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.12, p.1811-1813, dez. 2007.

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. Caracterizaçã morfológica e agrônômica de acessos de manjeriçã e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p. 113-116, jan-mar 2004

CAO, S.; YANG, Z.; CAI, Y.; ZHEN, Y. Fatty acid composition and antioxidant system in relation to susceptibility of loquat fruit to chilling injury. *Food Chemistry*, v. 127, p. 1777–1783, 2011.

CARVALHO FILHO JLS; BLANK AF; ALVES PB; EHLERT PAD; MELO AS; CAVALCANTI SCH; ARRIGONI-BLANK MF; SILVAMANN R. 2006. Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 16: 24-30

Central de Abastecimento S.A. do Distrito Federal (CEASA DF). Cotações de Preço no Atacado – Data – 06/05/2021. Disponível em: <http://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/ATACADO.pdf>. Acesso em: 09/05/2021.

CHAVES, F.C.M. 2002. Produção de biomassa, rendimento e composição de óleo essencial de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) em função da adubação orgânica e épocas de corte. Botucatu: UNESP. 144p. (Tese de Doutorado).

Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP). Manjeriçao. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/manjericao-2/>. Acesso em: 09/05/2021.

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. *Acta Scientiarum*. v.38, n.4, p.547-552, 2016.

AGOSTINHO, A. D. L. UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MANJERICÃO. Brasília, 2014. Orientação da Profa. Dra. Michelle Souza Vilela. Trabalho de Conclusão do Curso Agronomia - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. ... p.: il.

DÍAZ-MAROTO, M. C., PÉREZ-COELLO, M. S., & CABEZUDO, M. D. (2002). Effect of drying method on the volatiles in bay leaf (*Laurus nobilis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(16), 4520–4524.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Manjeriçao. Série Plantas Mediciniais Condimentares e Aromáticas. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100713/1/folder-manjericao.pdf> Acesso em 21 de abril de 2021.

FAHN, A. Secretory tissue in vascular plant. *New Phytologist*, Cambridge, v.108, p.229-257, 1988.

FAVORITO, P. A.; ECHER, M. M.; OFFEMANN, L. C.; et al. Características produtivas do manjeriçao (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 13, n. spe, p. 582–586, 2011.

FINGER, F.L.; VIEIRA, G. Controle da perda pós colheita de água em produtos hortícolas. Editora UFV, Viçosa, Brasil. 1997, 29 p

Food and Drug Administration (FDA). Basil. Estados Unidos. Disponível em: http://www.plantgrower.org/uploads/6/5/5/4/65545169/basil_pdf.pdf. Acesso em: 25 de abril de 2021.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 14ª ed. Piracicaba, Degaspari. 477p. 2000.

GROSSMAM, L. (Coord.). Óleos essenciais: na culinária, cosmética e saúde. São Paulo: Optionline, 301 p. 2005.

GULCIMEN, F.; KARAKAYA, H.; DURMUS, A. Drying of sweet basil with solar air collectors. *Renewable Energy*, v. 93, p. 77–86, 2016

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

JANNUZZI, H.; MATTOS, J. K. A.; VIEIRA, R. F.; SILVA, D. B.; SILVA, J. P. Manejo de corte de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em três épocas de colheitas no Distrito Federal - DF. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, v. 352, ISSN 0102-0110, p. 21, 2019.

KALBASI-ASHTARI, A. Effects of post-harvest pre-cooling processes and cyclical heat treatment on the physico-chemical properties of “Red Haven Peaches” and “Shahmavch Pears” during cold storage. *Agricultural Engineering International*, v.6, p.1-17, 2004

KANN, D. 2004. Óleos essenciais. Seção pergunte ao especialista. Disponível em <http://www.nutrociencia.com.br>. Acessado em 22 abr. 2012.

LEÃO, M. Avaliação dos fitoterápicos padronizados no Sistema Único de Saúde brasileiro. Dissertação (Mestrado-Profissional em farmácia), Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015. 76 f.

LORENZI, M.; MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.512 p.

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

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; et al. Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 16, n. 1, p. 10–17, 2014.

MARIALVA, S. A. R., LOPES, M. T. G., VALENTE, M. S. F., & CHAGAS, E. A. (2019). Cruzabilidade e variabilidade genética em caracteres de sementes de pimentas amazônicas. *MAGISTRA*, 30, 37-47.

MATINÉZ-TÉLLEZ, M.A.; LAFUENTE, M.T. Effect of High Temperature Conditioning on Ethylene, Phenylalanine Ammonia-lyase, Peroxidase and Polyphenol Oxidase Activities in Flavedo of Chilled Mandarin Fruit. *Journal of Plant Physiology*, v.150. p. 674-678, 1997

MATOS, F. J. A. Farmácias vivas. 3.ed. Fortaleza: UFC. 1998. 220 p.

MENOLLI, L.N.; FINGER, F.L.; PUIATTI, M.; BARBOSA, J.M.; BARROS, R.S. Atuação das enzimas oxidativas no escurecimento causado pela injúria por frio em raízes de batata-baroa. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 30, n. 1, p. 57-63, 2008.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. Anatomy of dicotyledons: the plant surface. Oxford: Clarendon, 1979. p. 98-116.

MINAMI, K.; CARDOSO, A.I.I.; COSTA, F.; DUARTE, F.R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. *Bragantia*, v.57, p.169-173, 1998.

MONTEIRO, R. 2009. Desenvolvimento de menta e produção de óleo essencial em diferentes condições de manejo. Curitiba: UFPR. 81p. (Tese de Mestrado).

NOLASCO, F. Deficiências nutricionais em manjeriço (*Ocimum spp.*) sob hidroponia. 1996. 19 f. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

OLIVEIRA, RSV; SALOMÃO, LC; MORGADO, HS; SOUSA, CM; OLIVEIRA, HFE. 2020. Growth and production of basil under different luminosity and water replacement levels. *Horticultura Brasileira* 38: 324-328. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620200314>

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Project Documental Proposal for New Work on Codex Standard for Basil. 2017. Disponível em: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-736-03%252Fsc03_CRD16x.pdf. Acesso em 25 de abril de 2021.

PATON, A. A Synopsis of the Moringaceae Author (s): B . Verdcourt Published by : Springer on behalf of Royal Botanic Gardens , Kew Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/4108470>. , v. 40, n. 1, p. 1–23.

PAVIANI, L. C. Extração com CO₂ a altas pressões e fracionamento do óleo essencial de capim-limão utilizando peneiras moleculares. 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim, RS.

PEREIRA, L. Desenvolvimento de mudas de manjeriço a partir de proporções de vermiculita + substrato comercial Bioplant ®. 2015. 28 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015

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

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

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Como Montar uma Fábrica de Essências e Óleos Naturais. Série Ideias de Negócios. 2017. Disponível em: <https://atendimento.sebraemg.com.br/biblioteca-digital/content/como-montar-uma-fabrica-de-essencias-e-oleos-naturais>. Acesso em 25 de abril de 2021.

SILVA F; CASALI VWD. 2000. Plantas medicinais e aromáticas: Pós colheita e óleos essenciais. Viçosa. Arte e livros. 135p.

SILVA, I. M.; GUSMÃO, S. A. L.; BARROS, A. C. A.; et al. Enraizamento de manjeriço em diferentes substratos e doses de cinzas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 14, n. SPL.ISS, p. 188–191, 2012.

TEIXEIRA, J.P.F. et al. 2002. Essential oil contents in two cultivars of basil cultivated on NFT-hydroponics. *Acta Horticulturae*, v.569: 203-208.

TOMAZZONI, M. I.; NEGRELLE, R. R. B.; CENTA, M. DE L. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 15, n. 1, p. 115–121, 2006.

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

VIEIRA, R. F.; SIMON, J. E. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.). Found in the markets and used in traditional medicine in Brazil. *Economic Botany*, Nova Iorque, v. 54, p. 207-16, 2000.

VILELA, M. S., PEIXOTO, J. R., VIEIRA, J. V., DA SILVA, G. O., NÓBREGA, D. S., & DE SOUZA, R. M. D. D.. Genetic parameters estimate for plant characters of a particular carrot population in two different agroecologic cultivation systems. *Bioscience Journal*, 36, 2020.

WILLS, R. et al. Postharvest: an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. New South Wales University Press, Wallingford, , 2004. 262 p.

WONGSHEREE, T.; KETSA, S.; VAN DOORN, W.G. The relationship between chilling injury and membrane damage in lemon basil (*Ocimum x citriodourum*). *Postharvest Biology and Technology*, v. 51, p. 91–96, 2009.