

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

**POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE
GENÓTIPOS DE MANJERICÃO CULTIVADOS NA REGIÃO
DO DISTRITO FEDERAL**

Evellyn Cristinne Nunes de Assis
Nathalia Tolentino de Lima Abreu

BRASÍLIA - DF
2020

EVELLYN CRISTINNE NUNES DE ASSIS
NATHALIA TOLENTINO DE LIMA ABREU

**POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE
GENÓTIPOS DE MANJERICÃO CULTIVADOS NA REGIÃO
DO 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
2020**

POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE GENÓTIPOS DE
MANJERICÃO CULTIVADOS NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL

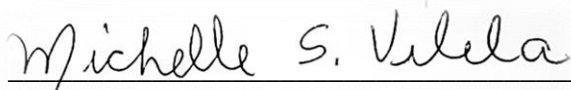
Evellyn Cristinne Nunes de Assis

Nathalia Tolentino de Lima Abreu

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 10/12/2020

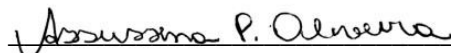
BANCA EXAMINADORA



MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)



MARCELO DE ABREU FLORES TOSCANO, Eng. Agr. Universidade de Brasília
Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da FAV/UnB
(EXAMINADOR)



ASSUSSENA PEREIRA DE OLIVEIRA, Eng. Agr. Universidade de Brasília
Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da FAV/UnB
(EXAMINADORA)

BRASÍLIA - DF

Dezembro / 2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu pai, André Assis, por sempre ter me dado todo o suporte e apoio possível ao longo da minha vida. Agradeço a minha orientadora, Michelle Vilela, por ter sido sempre tão prestativa e atenciosa em todos os momentos, sempre se mostrando disposta, foi uma honra ter realizado esse trabalho ao lado dela.

Agradeço a minha família, em especial minha avó Nilde, minha tia Eliane e à minha mãe Márcia, que nunca deixaram de acreditar em mim ou em meu potencial, sempre me incentivando na minha jornada acadêmica.

Agradeço a minha antiga chefe, Viviane Anjos, por ter me guiado no campo da Agronomia e ter mostrado que as Ciências Agrárias é algo muito maior a ser explorado.

Agradeço a minha amiga, Nathalia Tolentino, pela dedicação e paciência, que além de companheira de TCC e futura colega de profissão, é uma irmã que levarei para a vida toda. Agradeço aos meus amigos Ana Carolina Formiga, Mirna Nobrega, Gustavo Evaristo, Pedro Pires, Natália Rocha, Nathalia Faria, Jorge Bittar, Gustavo Rocha, Felipe Dias e Lucas Teixeira, por terem me acompanhado durante todo este processo, me incentivando e sendo presentes nos meus momentos de dúvida.

Agradeço a Deus por ter me abençoado com mais um ciclo concluído.

Evellyn Cristinne Nunes de Assis

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora por terem me dado saúde, sabedoria, força para passar por todos os momentos e uma família maravilhosa que sempre me apoiou e ajudou.

Gostaria de agradecer à professora Michelle Vilela por ter sido paciente, amorosa, dedicada e, principalmente, por acreditar no meu potencial. Obrigada por ser essa professora incrível e proporcionar tantos ensinamentos e crescimento. Sem dúvidas, a senhora foi a melhor e mais dedicada professora que tive em toda trajetória acadêmica.

Agradeço de todo coração meus avós, Judite e Amaury, por terem cuidado e me proporcionado meios para conseguir chegar até aqui. Obrigada pelo carinho, atenção, cuidado

e dedicação que sempre tiveram comigo. Serei eternamente grata por tudo que fizeram e fazem por mim! Amo vocês dois incondicionalmente!

Em especial, à minha mãe, Walderez, por seu amor infinito, dedicação e carinho. Obrigada por nunca medir esforços para que eu pudesse estudar e alcançar os meus objetivos. Você é meu porto seguro, minha base, minha maior inspiração! Espero um dia me tornar metade da mulher guerreira que você é. Te darei muito orgulho!

Ao meu padrasto, Djalma, por cuidar tão bem de mim e da minha mãe. Graças a você nossa vida é muito mais feliz, meu eterno muito obrigada! Você foi um presente de Deus em nossas vidas!

À minha amada Kika, que me acompanhou durante dezoito anos e sei que agora cuida de mim lá do céu.

Ao meu padrinho e minha tia Moema, que sempre estiveram presentes me ajudando. Vocês foram essenciais para eu chegar até aqui! Muito obrigada!

Aos meus amigos e namorado, que sempre me incentivaram e apoiaram. Vocês são maravilhosos. Obrigada por alegrarem minha vida e sempre estarem dispostos a me apoiar!

À minha amiga e eterna chefe Carolina, que sempre me incentivou e batalhou para que eu crescesse tanto pessoalmente quanto profissionalmente. Obrigada por todo carinho e cuidado!

Agradeço a minha companheira de vida e de TCC, Evellyn Assis, pela paciência e dedicação. Obrigada por esses mais de dez anos de amizade e companheirismo. Poder finalizar esse ciclo da vida tendo você como parceira, foi maravilha!

Nathalia Tolentino de Lima Abreu

RESUMO

O manjeriço possui grande importância econômica e etnobotânica devido suas propriedades aromáticas e medicinais. Entretanto, devido a sua diversidade genética aliada aos poucos trabalhos de melhoramento desenvolvidos, ainda existem problemas a serem solucionados para o melhor desempenho de *Ocimum basilicum* L. para diferentes finalidades. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento germinativo de sementes de diferentes genótipos de manjeriço na região do Distrito Federal. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Biologia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, na Universidade de Brasília, tendo como delineamento experimental blocos ao acaso, com duas repetições, e quinze tratamentos (genótipos). Foram utilizadas bandejas de poliestireno com 72 células, sendo semeada duas sementes por célula. A porcentagem de germinação foi avaliada a partir de 26 contagens, sendo a primeira realizada no quinto dia após a semeadura. Os dados coletados foram transformados em raiz de $X + 1$ a fim de adequar à homogeneidade e normalidade estatística, sendo submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias Scott Knott a 5% de probabilidade, parâmetros genéticos também foram estimados. Os genótipos comerciais Basilicão, Limoncino e Vermelho Rubi apresentaram os maiores valores médios de germinação dentre os demais, no que diz respeito aos genótipos derivados do programa de melhoramento genético de manjeriço da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV/Universidade de Brasília - UnB, cinco (Marc G1, Marc G3, Marc G2, Ociunb5 e Ociunb1) apresentaram porcentagem de germinação superiores.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum* L, porcentagem de germinação, manjeriço, melhoramento genético.

ABSTRACT

Basil has great economic and ethnobotanical importance due to its aromatic and medicinal properties. However, due to genetic diversity, coupled with the few genetic improvement works developed, there are still problems to be solved for the better performance of basil for different purposes. This work aimed to evaluate the germinative behavior of seeds of different basil genotypes in the Federal District. The experiment was conducted at Biological Experimental Station, Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine, at the University of Brasília, with randomized blocks with two replications and fifteen genotypes. 72 cell seed starter trays were used, sowing two seeds per cell. The percentage of germination were evaluated from 26 germination counts, the first was performed on the fifth day after seeding. The collected data were transformed into $X + 1$ roots for the purpose to adapt to homogeneity and statistical normality, being subjected to analysis of variance and Scott Knott test at 5% probability, genetic parameters were also estimated. The commercial genotypes Basilicão, Limoncino and Vermelho Rubi showed the highest germination values among the others. The genotypes derived of the Basil breeding program of FAV/UnB (Marc G1, Marc G3, Marc G2, Ociunb5 and Ociunb1), expressed higher percentage germination.

Keywords: *Ocimum basilicum* L, percentage of germination, basil, genetic improvement.

SUMÁRIO

<u>SUMÁRIO</u>	
<u>1. INTRODUÇÃO</u>	1
<u>2. OBJETIVOS</u>	2
<u>2.1. Objetivo Geral</u>	2
<u>2.2. Objetivos Específicos</u>	2
<u>3. REVISÃO DE LITERATURA</u>	2
<u>3.1. Dados botânicos e de origem da cultura do manjerição</u>	2
<u>3.2. Dados econômicos da cultura do manjerição no Brasil e no mundo</u>	3
<u>3.3. Técnicas de cultivo do manjerição</u>	4
<u>3.4. Melhoramento genético do manjerição</u>	5
<u>3.5. Genótipos e cultivares de manjerição mais usados no Brasil</u>	6
<u>4. MATERIAL E MÉTODOS</u>	9
<u>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	10
<u>6. CONCLUSÃO</u>	12
<u>7. REFERÊNCIAS</u>	13

1. INTRODUÇÃO

O manjeriço, *Ocimum basilicum* L., é uma espécie amplamente utilizada no mundo, com grande expressão econômica como condimento e planta medicinal (BLACK et al., 2007). O *O. basilicum* L. pertence à família Lamiaceae, tendo como centro de origem o Sudeste Asiático e a África Central.

O óleo essencial do manjeriço é o produto de maior interesse comercial da cultura no mundo, sendo o linalol a substância de maior importância (SANTANA, 2014). Este óleo tem sido amplamente utilizado nas indústrias de produtos alimentícios, farmacêuticos e fitoterápicos além de atender as indústrias de cosméticos e produtos de limpeza, com grande apreciação dos consumidores.

No Brasil a maior parte dos produtores desenvolvem pequenos campos de cultivo para fins de venda da planta in natura. No entanto, existem produtores que desenvolvem campos maiores de cultivo de manjeriço, como na região do Nordeste voltados para a produção de óleos essenciais (FAVORITO et al., 2011).

Além dos fins alimentícios, medicinais e cosméticos, o manjeriço também vem sendo estudado para ser utilizado como plantas ornamentais, prática já desenvolvida em países como a China e o Japão, além de algumas regiões da Europa (FRANÇA et al., 2017).

O Brasil apresenta diferentes condições edafoclimáticas em torno de todo território nacional. Dessa forma, compreende-se que as técnicas de cultivo do manjeriço são importantes para o bom desenvolvimento da cultura. Sobre essas técnicas, o entendimento do potencial germinativo de sementes dessa cultura pode viabilizar o melhor desempenho agrônomo das plantas cultivadas.

No entanto, devido à diversidade genética do manjeriço, aliado aos poucos trabalhos de melhoramento genético desenvolvidos, ainda existem problemas a serem solucionados para o melhor desempenho desta planta para diferentes finalidades. Assim, trabalhos que visem o entendimento de genótipos promissores quanto à porcentagem de germinação, no desempenho agrônomo, resistência a doenças e pragas, melhoria no rendimento e qualidade de óleos essenciais, além do potencial uso como planta ornamental, são essenciais para melhor desempenho dessa cultura nas diferentes regiões do Brasil.

2. OBJETIVOS

1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar o comportamento germinativo de sementes de 15 genótipos de manjeriço na região do Distrito Federal.

1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho foram:

- Avaliar a porcentagem de germinação de 15 genótipos de manjeriço, em casa de vegetação, na região do Distrito Federal;
- Identificar genótipos promissores para serem utilizados no programa de melhoramento genético de manjeriço da FAV/UnB, na região do Distrito Federal.

REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Dados botânicos e de origem da cultura do manjeriço

O manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) pertencente à família Lamiaceae é uma planta anual ou perene, dependendo do local de cultivo (BLANK et al., 2004), que tem sido largamente cultivada por seu polimorfismo, graças à diversas polinizações cruzadas advindas de séculos de domesticação (JANNUZZI, 2013). Oriunda do Sudoeste Asiático e da África Central, aparentemente possui seu centro de diversidade na África e foi originalmente domesticada na Índia, tendo sido cultivada a mais de 5,000 anos (FAO, 2017). Atualmente, possui espécies distribuídas na Ásia Tropical, África, Américas e Europa, adaptando-se bem em climas subtropical e temperado quente e úmido, mostrando boas adaptabilidades às condições climáticas do Brasil.

A família botânica Lamiaceae, também conhecida como Labiatae, abrange aproximadamente 240 gêneros e 7200 espécies. Ocorre no Brasil cerca de um total de 46 gêneros e 524 espécies (CARRÉRA et al., 2015) dessa família, sendo o gênero *Ocimum* um

deles. Possui grande importância econômica e etnobotânica, cultivada a muitos anos devido suas propriedades aromáticas e medicinais (ALBURQUEUQUE; ANDREADE, 1998). Popularmente, *Ocimum basilicum* L. pode levar diferentes nomes, como alfavaca, alfavaca doce, manjerição doce, remédio de vaqueiro, erva-real, manjerição da folha grande e etc.

A planta de *Ocimum basilicum* L., introduzido no Brasil pela colônia italiana (LORENZI e MATOS, 2008), é um subarbusto aromático, que pode atingir até 1 metro de altura, possui caule bem ramificado, haste reta, com presença de folhas carnosas, opostas, pecioladas e com cores que podem variar de verdes ou roxas, sendo a folha de cor verde a mais conhecida. As flores são pequenas, hermafroditas e são reunidas em inflorescência, podendo ter variação em suas cores. O fruto é do tipo aquênio com sementes oblongas, pequenas e preto-azuladas (HERTWIG, 1986), dispostos nas inflorescências.

Conforme seu aroma, os manjericões podem ser classificados em doce, limão, cinamato ou canela, cânfora, anis e cravo. Porém, conforme as diferentes características morfológicas da planta, pode receber uma nomenclatura de acordo com seu porte, formato da copa, tamanho e coloração da folhagem. É uma espécie utilizada por apicultores, devido ao grande atrativo que proporciona às abelhas, quando florida, e também indicada para afastar insetos de algumas culturas (BARRACA, 1999).

3.2. Dados econômicos da cultura do manjerição no Brasil e no mundo

A planta de *Ocimum basilicum* L. se destaca por possuir grande importância econômica, sendo consumida em sua maior parte *in natura* e na obtenção de óleo essencial. No Brasil, costuma ser cultivado majoritariamente por pequenos produtores para a comercialização de suas folhas, frescas ou secas, como aromatizantes ou condimentos (MAY et al., 2008).

A espécie tem sido amplamente utilizada na culinária, na indústria de perfumaria e cosméticos, em ornamentações e em usos aromáticos (BLACK et al., 2007). Além disso, é tradicionalmente utilizada como erva medicinal para o tratamento de dores de cabeça, tosse, diarreia e constipação (POLITEO et al., 2007). A multifuncionalidade do manjerição mostra a versatilidade do uso desta planta e justifica sua importância econômica. Mesmo a produção brasileira sendo desenvolvida, em grande maioria, por pequenos produtores (MAY et al., 2008), em algumas regiões do Nordeste, os cultivos em maior escala são voltados para produção de óleo essencial (FAVORITO et al., 2011).

O óleo essencial é o produto de maior interesse comercial na planta de *Ocimum basilicum* L., que são amplamente consumidos pelas indústrias farmacêuticas, de cosméticos e perfumaria. Em sua composição, o manjeriço apresenta a substância mais desejada pelo mercado mundial de óleos essenciais, o linalol (SANTANA, 2014). O linalol é considerado uma das substâncias de maior interesse na indústria farmacêutica e de cosméticos, pois é empregado como fixador de fragrâncias, sendo que cerca de 70% dos compostos produzidos por essas indústrias incluem linalol em sua fórmula (CAMARGO, 2014).

O mercado internacional de manjeriço teve, em 2013, a China, seguido da Índia, Madagascar, Egito e México como maiores exportadores. Os maiores importadores foram China, Hong Kong, Estados Unidos da América, Alemanha e Madagascar. Atualmente o Egito é o principal fornecedor de manjeriço para os países da Europa. É importante ressaltar que uma parte considerável da produção mundial de manjeriço acaba não participando do comércio internacional por atender apenas o consumo local (FAO, 2017).

Em 2013, o mercado de importação de manjeriço foi avaliado em 3,086,654 milhões de dólares, enquanto o de exportações foi avaliado em 2,829,966 milhões de dólares, sendo a China a maior contribuidora do mercado de exportação (FAO, 2017).

3.3. Técnicas de cultivo do manjeriço

Diferente das plantas tradicionais, o manjeriço, como planta aromática, deve ter em seu cultivo a preservação de características que vão além da produtividade, como as características nutricionais, qualidade sanitária e propriedades aromáticas (HABER et al., 2013). Possui boa resistência a doenças e pragas, porém alguns tratamentos culturais como irrigações constantes, capinas e podas na inflorescência, auxiliam no crescimento e desenvolvimento da produção de folhas (SOUZA, 2007).

O solo ideal para seu plantio deve ser de preferência plano ou com pouca declividade, permeável, fértil, profundo, sem presença de contaminantes, como químicos e esgoto, livre de infestação de plantas daninhas de difícil manejo, tal como a tiririca (HABER et al, 2014).

Muito bem adaptado a climas subtropical e temperado quente e úmido, há contradições no que diz respeito a tolerância a temperaturas frias, porém a ocorrência de geadas em qualquer época de seu desenvolvimento causa danos irreversíveis (FAVORITO et al., 2011).

Suas mudas podem ser formadas a partir de sementes ou estacas, normalmente oriundas de ponteiros de plantas matrizes selecionadas pelo seu vigor e sanidade. De acordo com Haber

et al. (2013) devem ser utilizadas estacas de ponteiro com 10 a 15 centímetros e 3 a 4 pares de folhas. Se for via sementes, podem ser semeadas em sementeiras, bandejas, tubetes e/ou saquinhos plásticos.

A produção de mudas deve ser feita sob cultivo protegido, por possuírem sementes muito pequenas, preferencialmente semeadas em bandejas de poliestireno (isopor) ou plástico, possuindo o tamanho do 1 metro de largura e comprimento variado, porém não ultrapassando cinco metros. Segundo Harber et al. (2014), é importante desenvolver técnicas de proteção de chuva e da incidência direta dos raios de sol, sendo utilizado como cobertura o capim seco, folhas de palmeiras/bananeiras e sombrites com 50% de permissividade de entrada da luz.

Durante o processo de germinação é necessário desenvolver a irrigação duas vezes ao dia, sendo uma de manhã e outra no período da tarde. As sementes devem ter sua distribuição de forma uniforme nos sulcos, e na semeadura na bandeja é recomendado colocar de 2 a 3 sementes por célula, utilizando substrato de origem orgânica (HABER *et al.*, 2013).

O transplante deve ser feito no momento em que a plântula estiver com 3 cm de altura. O espaçamento recomendável é de 0.25 m x 0.50 m, utilizando 5kg de adubo orgânico por m² (RODRIGUES et al., 2001), mas existem outros autores que indicam espaçamentos de 0.60 m x 0.40, sendo recomendado o plantio das mudas deve ser feito no mês de setembro, no início da primavera, logo após as primeiras chuvas (MAY et al., 2008).

3.4. Melhoramento genético do manjeriço

Os programas de melhoramento genético da planta de manjeriço visam, em grande parte, identificar e introduzir novos materiais que agreguem qualidade química e atendam os interesses do mercado nos óleos essenciais (SANTANA, 2014). No entanto, existe a necessidade de introdução e identificação de materiais promissores para diferentes condições edafoclimáticas, com resistência às principais doenças da cultura, além de melhor produtividade e melhor rendimento de óleos essenciais.

A planta de *Ocimum basilicum* L. possui ampla variedade e potencialidade de obtenção de novas cultivares (SANTANA, 2014). No Brasil, algumas universidades, como a Universidade Federal de Sergipe, apresentam programas de melhoramento genético dessa espécie, com a finalidade de identificar os materiais com alta capacidade produtiva de óleo essencial rico em linalol. A partir deste programa de melhoramento, a cultivar Maria Bonita foi

desenvolvida, apresentando alto teor (4,96%) e rendimento (acima de 50 L ha⁻¹) de óleo essencial, além de apresentar alto teor de linalol (78,12%) na sua constituição química. A cultivar foi concebida a partir da seleção de plantas individuais durante três gerações de autofecundação de sementes de PI197442, oriundas do Banco de Germoplasma North Central Regional PI Station, Iowa State University, EUA. (BLANK et al., 2007).

Outra cultivar resultante do ótimo Programa de Melhoramento da Universidade Federal de Sergipe, o híbrido Norine, se destaca pela presença em sua composição tanto do linalol quanto do cinamato de metila que produz um aroma semelhante ao de canela (*Cinnamomum zeylanicum*). A cultivar Norine foi obtida através do cruzamento entre os cultivares Cinnamom e Maria Bonita.

A Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília também apresenta um programa de melhoramento genético de plantas condimentares, onde o *O. basilicum* vem sendo avaliado para diversos fins, tais como: introdução e identificação de materiais promissores para a região do centro-oeste, melhor rendimento de biomassa, melhor rendimento e qualidade de óleos essenciais, identificação de genótipos com potencial ornamental, entre outros (FRANÇA et al., 2017).

3.5. Genótipos e cultivares de manjeriço mais usados no Brasil

O Brasil possui suas espécies de manjeriço divididas em três diferentes grupos, o primeiro grupo é composto pelas espécies advindas da Europa, o segundo contempla as espécies aclimatadas, subespontâneas ou semi domésticas, e o terceiro engloba as espécies silvestres (JANNUZZI, 2013). No nordeste brasileiro duas cultivares merecem destaque, a cultivar Basilicão e a cultivar Maria Bonita (PEREIRA; MOREIRA, 2011)

O gênero *Ocimum L* apresenta cerca de 60 espécies, as de maior importância econômica e medicinal são *O. basilicum L.*, *O. americanum L.* e seu híbrido *O. x citriodorum Vis.* (WETZEL et al. 2002). Dentro de *Ocimum basilicum* encontra-se, no mercado mundial, seis principais variedades: (var. *basilicum* cv. Genovese, var. *basilicum* cv. Sweet Basil, var. *difforme* Benth., var. *purpurascens* Benth., cv. Dark Opal, e var. *thyriflorum* (L.) Benth.) (SANTOS, 2017).

A verdadeira identidade botânica do manjeriço é questionada por diversos autores devido a grande dificuldade de classificar essas variedades em decorrência da polinização

cruzada, que favorece e facilita a ocorrência de hibridações que fazem surgir inúmeras subespécies, variedades e formas (BLANK et al., 2014).

O manjeriço que apresenta folhas verdes é o mais conhecido e cultivado, já as espécies que possuem folhas roxas, são as mais aromáticas e menos comuns. Como exemplo de mais conhecidas e cultivadas, podemos citar: Basilicão ou Folha Larga, a Folha de alface e Vermelho Rubi. (GIOVENARDI, 2016)

De acordo com os dados do Registro Nacional de Cultivares, mantido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atualmente, no Brasil, há 46 cultivares registradas (Tabela 1).

Tabela 01 - Espécies registradas no Brasil. Registro Nacional de Cultivares (RNC)

	DENOMINAÇÃO	MANTENEDOR	Nº DO REGISTRO
1	Alfavaca	Sementes Sakama LTDA	5675
2	Alfavaca Verde	Feltrin Sementes LTDA	3497
3	Anão	Sementes Sakama LTDA	5682
4	Bangkok	Isla Sementes LTDA	39714
5	Basilicão	Isla Sementes LTDA	4812
6	Basilicão Vermelho	Isla Sementes LTDA	4811
7	Canella	Isla Sementes LTDA	39715
8	Dante	Feltrin Sementes LTDA	36568
9	Dark Opal Purple	Sementes Sakama LTDA	17662
10	Dotto	Feltrin Sementes LTDA	36569
11	Fenix	Feltrin Sementes LTDA	36570
12	Fino Verde	Sem informação	10001
13	Folha Fina	Agristar do Brasil LTDA	9703
14	Folha Miuda	Semex Comercial Importadora e Exportadora LTDA	6322
15	Folha Roxa	Semex Comercial Importadora e Exportadora LTDA	6324
16	Fragranza	Feltrin Sementes LTDA	35442
17	Gemini	Isla Sementes LTDA	42542
18	Gennaro	Isla Sementes LTDA	30015

19	Genovese	Agristar do Brasil LTDA	9704
20	Grecco a Palla	Isla Sementes LTDA	29795
21	Italiano	Feltrin Sementes LTDA	26849
22	Limoncello	Feltrin Sementes LTDA	36052
23	Limoncino	Isla Sementes LTDA	29796
24	Manjeriçã	Vidasul Sementes LTDA	4439
	Manjeriçã de Folha	Semex Comercial Importadora e	
25	Larga	Exportadora LTDA	6323
26	Manolo	Feltrin Sementes LTDA	36053
27	Maria Bonita	Arie Fitzgerald Blank	22019
28	Minette Anão	Agristar do Brasil LTDA	5236
29	Nápoles	Agristar do Brasil LTDA	45573
30	Padma	Isla Sementes LTDA	45303
31	Pireu	Feltrin Sementes LTDA	36571
32	Purple Ruffles	Nikita Brasil Comércio Exterior LTDA	9343
33	Rei	Feltrin Sementes LTDA	38432
34	Roxo	Feltrin Sementes LTDA	3496
35	Roxo Dark Opal	Agristar do Brasil LTDA	5237
36	Roxo Opal	Sem informação	10002
37	Roxo Rubim	Sementes Sakama LTDA	5683
38	Sabory	Feltrin Sementes LTDA	36051
39	Serafino	Feltrin Sementes LTDA	41674
40	Shakti	Isla Sementes LTDA	45881
41	Shanti	Isla Sementes LTDA	41788
42	Small Leaves	Sementes Sakama LTDA	17661
43	Sweet Dani	Nikita Brasil Comércio Exterior LTDA	9342
	Toscano Folha de		
44	Alface	Isla Sementes LTDA	11354
45	Verde Fino Francês	Feltrin Sementes LTDA	3581
46	Vermelho Rubi	Isla Sementes LTDA	21038

Fonte: Registro Nacional de Cultivares, 2020.

Essas cultivares podem ser utilizadas em todas as regiões brasileiras. No entanto, devido a ocorrência de problemas fitossanitários e de manejo em campos de diferentes regiões produtoras, trabalhos que visam entender melhores genótipos para as diferentes

condições edafoclimáticas, aliados ao melhor desempenho agrônômico, rendimento e qualidade de óleos essenciais, além do potencial ornamental, são de grande relevância.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Biologia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, na Universidade de Brasília, situada a 15°46'47" de latitude Sul e 47°55'47" longitude Oeste, a 1020 m de altitude. A classificação do clima é Aw segundo a Köppen e Geiger. 21.1 °C é a temperatura média em Brasília. A média anual de pluviosidade é de 1668 mm (CARDOSO et al., 2014).

Foram avaliados 15 genótipos de manjerição ao total, sendo 12 (Ociunb1, Ociunb2, Ociunb3, Ociunb4, Ociunb5, Ociunb6, Ociunb7, Ociunb8, Ociunb9, Marc G1, Marc G2 e Marc G3) oriundos de seleção massal do programa de melhoramento genético de manjerição da FAV/UnB, que utilizou cultivares comerciais registradas no Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA (Alfavaca verde, Manolo, Limoncello, Sabory e Fraganza e Grecco à Palla, respectivamente). Também foram avaliados cultivares registrados no MAPA para servirem como testemunhas, a saber: Basilicão, Limoncino e Vermelho Rubi.

O plantio das sementes foi realizado no dia 01 de outubro de 2020, em bandejas de poliestireno de 72 células, 40 mL por célula, contendo o substrato comercial Vivatto Plus®. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com duas repetições, e quinze tratamentos (genótipos). Cada célula foi semeada com 2 sementes, sendo estas organizados em bancadas suspensas dentro em local de cultivo protegido.

Foi avaliada a seguinte característica: %G (porcentagem de germinação) de sementes. Esta foi avaliada a partir de 26 contagens de germinação, sendo que a primeira foi realizada no quinto dia após a semeadura. Foram consideradas germinadas as plantas que apresentaram folhas cotiledonares.

Os dados coletados foram transformados em raiz de $X + 1$, para adequar aos pressupostos de homogeneidade e normalidade estatísticos. Após a transformação, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias Scott Knott a 5% de probabilidade. Além disso, foram estimados os parâmetros genéticos (Herdabilidade no sentido amplo- h^2 , coeficiente de variação genética – CV_g , e a razão entre o coeficiente de

variação genético sobre o ambiental – CVg/CVe). Todas as análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância, a característica de porcentagem de germinação apresentou diferença estatística significativa no teste F (1% de probabilidade) na comparação dos 15 genótipos de manjeriço (*O. basilicum*) avaliados (Tabela 02). O coeficiente de variação está dentro dos limites adequados, o que atesta precisão experimental em todas as fazes do experimento (CRUZ, 2013).

Tabela 02. Resumo da análise de variância da característica de porcentagem de germinação (%G) avaliada em 15 genótipos de manjeriço. Brasília, DF, 2020.

FV	GL	% G
Blocos	1	47.681
Tratamentos	14	89.885**
Resíduo	14	0,9985
Média	16,92	
CV(%)	27,62	

** Significativo a 1 % de probabilidade no teste F.

Na tabela 03 estão apresentados os parâmetros genéticos para a característica de %G avaliada. O valor da herdabilidade no sentido amplo foi de 88,89%. Esse é um alto valor e tem relação com a proporção da variação fenotípica que poderá ser herdada em novos ciclos de seleção. Além disso, o valor da razão entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental foi maior que um para a característica de %G, indicando que o fator genético sobressaiu sobre o ambiental. Dessa forma, métodos simples de melhoramento genético, como o de seleção massal, poderão ser utilizados com boas possibilidades de ganho em próximos ciclos de seleção (FALCONER e MACKAY, 1996; VENCOVSKY, 1987).

Tabela 03. Estimativas de parâmetros genéticos da característica de porcentagem de germinação avaliada em 15 genótipos de manjerição. Brasília, DF, 2020.

Parâmetros Genéticos	% G
CVg(%)	55,25
CVg/CVe	2,00
Herdabilidade* (%)	88,89

*Herdabilidade no sentido amplo. Legenda: CVg= coeficiente de variação genético; CVg/CVe= razão entre o coeficiente de variação genético e ambiental.

Segundo o teste de agrupamento de médias, Scott Knott, os 15 genótipos foram agrupados em três grupos. O grupo “a” foi formado pelos genótipos Basilicão, Limoncino e Vermelho Rubi, apresentando os maiores valores médios de porcentagem de germinação entre os genótipos avaliados (Tabela 04). Esses genótipos são cultivares comerciais e tiveram todas as normas de colheita e armazenamento de sementes realizadas de acordo com a RAS (BRASIL, 2009). Os demais genótipos são oriundos do Programa de Melhoramento Genético de Manjerição da FAV/UnB, com colheita realizada de forma manual e armazenamento desenvolvidos em sacos de papel sem tratamento prévio e em temperatura ambiente.

Tabela 04. Teste de agrupamento de médias Scott Knott da característica de porcentagem de germinação (% G) avaliada em 15 genótipos de manjerição. Brasília, DF, 2020.

Genótipo	% G
Basilicão	55,21 a
Limoncino	46,53 a
Vermelho Rubi	34,90 a
Marc G1	21,36 b
Marc G3	20,32 b
Marc G2	17,71 b
Ociunb5	15,80 b
Ociunb1	15,45 b
Ociunb4	9,20 c
Ociunb3	8,34 c
Ociunb2	8,16 c
Ociunb8	0,87 c
Ociunb9	0,00 c
Ociunb7	0,00 c
Ociunb6	0,00 c

Dentre os genótipos oriundos do programa de melhoramento genético de manjerição da FAV/UnB, com sementes originadas de hibridações ao acaso, sendo famílias de meios irmãos,

cinco apresentaram valores médios de porcentagem de germinação variando de 15,45% a 21,36% (Marc G1, Marc G3, Marc G2, Ociunb5 e Ociunb1), sendo estes agrupados no grupo “b” (Tabela 04). Amaro et al. (2012), em avaliação sobre quebra de dormência de sementes de manjericão colhidas e processadas manualmente, verificaram valores médios de porcentagem de germinação variando de 21% a 60%, semelhantes ao presente trabalho. Rocha (2019) verificou valores médios de %G superiores ao presente trabalho, variando de 39,33% a 64,66%, em estudo realizado em laboratório em BOD.

Os resultados verificados no presente trabalho são importantes e podem auxiliar nas etapas de um projeto de melhoramento genético dessa cultura, o manjericão. A partir dos dados apresentados, novas metodologias poderão ser desenvolvidas, incluindo introdução de materiais, seleção massal e cruzamentos assistidos para aumentar o potencial germinativo dos materiais em avaliação. Além disso, as sementes de manjericão apresentam naturalmente uma dormência, que segundo Guimarães et al. (2006), ocorre devido ao mecanismo de perpetuação da espécie. Dessa forma, os entendimentos das diferenças no mecanismo de germinação dos diferentes genótipos estudados poderão subsidiar estudos futuros para melhoria de germinação, estande de planta em casa de vegetação e campo, aumento produtivo e de qualidade dos materiais a serem cultivados por produtores de manjericão do Brasil (SANTANA, 2014).

CONCLUSÃO

A partir do trabalho realizado foi possível verificar que os genótipos comerciais Vermelho Rubi, Basilicão e Limoncino apresentaram os maiores valores médios de germinação dentre os demais.

No tocante aos genótipos oriundos do programa de melhoramento genético de manjericão da FAV/UnB, os genótipos Marc G1, Marc G3, Marc G2, Ociunb5 e Ociunb1 apresentaram porcentagem de germinação superiores.

Os valores de herdabilidade no sentido amplo e razão entre o coeficiente de variação genético e ambiental foram altos e indicam condição favorável para seleção.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE.U.P.; ANDRADE, L.H.C. El genero *Ocimum* L. (Lamiaceae) en el nordeste del Brasil. **Anales Jardín Botánico de Madrid**, 56(1) p.43-64, 1998.

AMARO, H.T.R.; ASSIS, M.D.O.; DAVID, A.M.S.S.; SILVEIRA, J.R.; SILVA NETA, I.C.; MOTA, W.D. **Superação de dormência em sementes de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.)**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 14, pp.218-223, 2012.

BARRACA, S. A. **Manejo e produção de plantas medicinais e aromáticas**. ESALQ/USP, 1999.

BIZZO, Humberto R.; HOVELL, Ana Maria C.; REZENDE, Claudia M. **Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas**. Química Nova, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.

BLANK, Arie F. et al. **Caracterização morfológica e agronômica de acessos de manjeriço e alfavaca**. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 1, p. 113-116, 2004.

BLANK, Arie F. et al. **Maria Bonita: cultivar de manjeriço tipo linalol**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 12, p. 1811-1813, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CAMARGO, Samuel Barbosa; DE VASCONCELOS, Darizy Flavia Silva Amorim. **Atividades biológicas de Linalol: conceitos atuais e possibilidades futuras deste monoterpeno**. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 13, n. 3, p. 381-387, 2014.

CARRÉRA, J. C. et al. **Espécies de Lamiaceae (Labiatae) mais utilizadas na medicina popular do estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental. Congresso Nacional de Botânica.

DA SILVA ALMEIDA, Obertal et al. **Estudo da biologia floral e mecanismos reprodutivos do alfavacão (*Ocimum officinalis* L.)** visando o melhoramento. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 26, n. 3, p. 343-348, 2004.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. Essex: Longman, 464p, 1996.

FAO. **Proposal for new work on codex standard for basil**. REP17/SCH Appendix VII, p.57-61. Codex committee on spices and culinary herbs. Chennai, India. 2017.

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

FERNANDES, Priscila C. et al. **Cultivo de manjericão em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido**. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 2, p. 260-264, 2004.

GIOVENARDI, Christine. **Ensaio de competição entre cultivares de manjericão em ambiente protegido**. Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2016.

GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, A.R. **Aspectos fisiológicos de sementes**. Informe Agropecuário, v.27, n.232, p.40, 2006.

HABER et al. **Características morfológicas, químicas e uso de plantas aromáticas**. In: HABER e CLEMENTE (Eds.). Plantas aromáticas e condimentares: Uso aplicado na horticultura. 1ª edição. Brasília, DF. Embrapa, 2013.

ISHIKAWA, Fernando Yudi. **Caracterização morfológica de genótipos de *Ocimum basilicum* L. na fase vegetativa**. 2017.

JANNUZZI, Hermes. **Rendimento e caracterização química do óleo essencial de genótipos de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) no Distrito Federal**. 2013.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2002.

MARTINS, E. R.; FIGUEIREDO, L. S. **Cultivo de plantas medicinais**. IN: LEITE, J. P. V. Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas. São Paulo: Atheneu, p. 143-167, 2009.

MAY, André; PINHEIRO, Mariane Quaglia; SACCONI, Laura Vidotto; JESUS, João Paulo Furlan. **Manjericão (*Ocimum basilicum* L.)**. Centro de horticultura – Plantas Aromáticas e Mediciniais. 2008. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/40.pdf>. Acesso em 5 out. 2020.

MAZUTTI, Marcio et al. **Caracterização química de extratos de *Ocimum basilicum* L. obtidos através de extração com CO₂ a altas pressões**. Química Nova, v. 29, n. 6, p. 1198-1202, 2006.

MOTA, Michelle Christine de Almeida et al. **Lamiaceae na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil**. Rodriguésia, v. 68, n. 1, p. 143-157, 2017.

PEREIRA, R.; MOREIRA, A. L. M. **Manjeriço: cultivo e utilização**. Embrapa Agroindústria Tropical. 2011.

RESENDE, Renata Ferreira de et al. **Produção de biomassa e óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*)** em diferentes épocas, ambientes de cultivo e tipos de adubação. 2010.

RODRIGUES, Vanda Gorete Souza; GONZAGA, Dorila Silva de Oliveira Mota. **O. Manjeriço**. Embrapa Rondônia. 2001. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100713/1/folder-manjericao.pdf>> Acesso em: 8 out 2020.

SANTANA, A. D. D. **Comportamento fenotípico e genotípico e desenvolvimento de cultivares híbridas de manjeriço**. 2014.

SANTOS, Fabrício Dheocleciano Pereira. **Rendimento, componentes do óleo essencial e propagação de genótipos de manjeriços no Distrito Federal**. 2017.

SOUZA, Evanildes Menezes de et al. **Seleção, comportamento fenotípico e genotípico e desenvolvimento de uma nova cultivar de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*)** Sergipe. 2007.

TRENTO, Sabrina de Matos et al. **Hiperidricidade, luz e reguladores de crescimento no cultivo in vitro de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*)**. 2017.

VAZ, Ana Paula Artimonte; JORGE, Marçal Henrique Amici. **Manjeriço**. Embrapa Pantanal. 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/794281/1/FOL92.pdf>> Acesso em 8 out. 2020.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (Coord.). **Melhoramento e a produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, p.137-214, 1987.

VON HERTWIG, I. F. **Plantas aromáticas e medicinais; plantio, colheita, secagem, comercialização**. Ícone, 1986.

WETZEL, Sabine B. et al. **Investigations on morphological, biochemical and molecular variability of *Ocimum L.* species**. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, v. 9, n. 2-3, p. 183-187, 2002.

YASSUE R.M.; ECHER M.M.; FAVORITO P.A.; RISSATO B.B.; LORENZETTI E.; SILVA M.B.; HACHMANN T.L. 2012. **Produtividade de duas cultivares de manjeriço sobre diferentes plantas de coberturas do solo**. Horticultura Brasileira 30: S2971-S2977.