



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

**TESTE DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MANJERICÃO**

VIVIANE FEITOSA DA ROCHA

**BRASÍLIA - DF**

**2019**

**VIVIANE FEITOSA DA ROCHA**

**TESTE DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MANJERICÃO**

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<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michelle Souza Vilela

**BRASÍLIA - DF**

**2019**

**TESTE DE VIGOR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE  
SEMENTES DE MANJERICÃO**

VIVIANE FEITOSA DA ROCHA

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 \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_**

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

DAIANE DA SILVA NÓBREGA, Mestre, Universidade de Brasília.  
Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
(EXAMINADORA) CPF: 017.365.761-35; e-mail: daiane\_nobrega@hotmail.com

---

ROSA MARIA DE DEUS DE SOUSA, Dr<sup>a</sup>. Universidade de Brasília.  
Pós Doutoranda da Faculdade de Agronegócio. Propaga – UnB  
(EXAMINADORA) CPF: 239.019.771-04; e-mail: rosamdsf@yahoo.com.br

BRASÍLIA – DF

JULHO / 2019

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de me encontrar em um curso que me fizesse feliz e que me proporcionasse grandes realizações pessoais.

Aos meus pais Jorge e Gilvaneide, pela educação que me proporcionaram e apoio incondicional durante toda minha jornada acadêmica. Devo tudo isso a vocês.

A minha irmã Karine, por sempre estar presente nos momentos mais importantes e felizes da minha vida e também, por escutar meus desabafos e choros durante a graduação, me dando forças para continuar.

A minha família, meus avós, minhas tias e tios, primos e primas, alguns que, apesar da distância, sempre me incentivaram a ir atrás dos sonhos e torna-los realidade, sem o apoio de vocês não teria conseguido concluir mais essa etapa.

Aos meus amigos que mesmo na ausência durante essa fase final de curso, sempre estiveram me apoiando e motivando para que concluísse com sucesso este trabalho.

A minha orientadora Dr<sup>a</sup>. Michelle Souza Vilela, pela orientação, paciência, apoio e o carinho que recebi durante este trabalho.

A todas as pessoas que me deram oportunidades para aprender a ser uma profissional e aumentar o meu conhecimento prático na área agrícola;

A Universidade de Brasília, instituição que tenho muito orgulho de ter ingressado.

## RESUMO

O manjeriço (*Ocimum* spp.) se destaca no mercado de plantas condimentares e medicinais por possuir diversas finalidades. Por apresentar alogamia e alta variabilidade genética, estudos que visam identificar materiais de *Ocimum* spp. com melhor desempenho de germinação de sementes e posterior desenvolvimento em campo são importantes. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a porcentagem de germinação, o vigor de sementes, e os parâmetros genéticos envolvidos na germinação, de uma cultivar e de cinco genótipos de manjeriço no Distrito Federal. Para isso foram realizadas as análises de qualidade fisiológica de sementes: teor de umidade, teste de germinação com quatro (%G1) e sete dias (%G2), medidas de o comprimento de radícula (CR) e hipocótilo (CH), e o teste de envelhecimento acelerado (TEA). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, e seis tratamentos (cinco genótipos e uma cultivar comercial). A partir da análise dos dados, observou-se valores de coeficiente de variação abaixo de 30% para todas as características analisadas. Valores elevados de herdabilidade (83,14% para %G1, 87,27% para %G2 e 93,81% para TEA) e de CVg/CVe (de 1,28 para %G1, 1,51 para %G2 e 2,24 para TEA). Os resultados para o teste de umidade demonstraram que as sementes da maioria dos tratamentos avaliados apresentaram teor de umidade inicial de 8,10% a 9,17%. Os tratamentos T2 e T6 apresentaram maiores valores médios de %G1 (61,33% e 64,66%, respectivamente), e para %G2 o tratamento T6 apresentou o melhor resultado. No teste de envelhecimento acelerado os tratamentos T3 e T6 se destacaram com melhor qualidade fisiológica dentre os demais.

**Palavras-chave:** *Ocimum* spp., parâmetros genéticos, qualidade fisiológica, melhoramento de plantas.

## Sumário

RELAÇÃO DE TABELAS.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO GERAL.....	5
2.1 . Objetivos Específicos.....	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3.1 Aspectos econômicos.....	6
3.2 Aspectos agronômicos.....	7
3.3 Cultivo.....	8
3.4 Cultivares.....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
6. CONCLUSÕES.....	16
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	17

## RELAÇÃO DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Relação de cultivares de manjeriço registradas no Brasil .....	9
<b>Tabela 2:</b> Resumo da análise de variância e parâmetros genéticos das características mensuradas em sementes de seis genótipos de manjeriço. Brasília- DF, 2019.....	13
<b>Tabela 3:</b> Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis mensuradas no trabalho na comparação das seis cultivares de manjeriço. Brasília, 2018. ....	15

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um ícone mundial no tocante a biodiversidade. Esse fato impulsiona o interesse no estudo acerca das propriedades funcionais, nutraceuticas e medicinais das plantas cultivadas e nativas do país. Dentre as espécies consideradas como plantas condimentares, fitoterápicas e medicinais, o manjericão (*Ocimum spp.*) se destaca por possuir diversas finalidades. Além das finalidades condimentares, medicinais e aromáticas, o manjericão é muito utilizado na indústria de cosméticos, e, atualmente, vem exercendo demanda no mercado de plantas ornamentais, considerado como planta ornamental comestível (FRANÇA et al., 2017). Outro mercado importante dessa cultura é o relacionado a produção de óleo essencial, sendo este um mercado promissor no âmbito nacional e internacional (PEREIRA e MOREIRA, 2011).

O manjericão possui mais de 60 variedades e apresenta fertilização cruzada, o que facilita hibridações, resultando em um grande número de subespécies, variedades e diferentes arquiteturas de planta (BLANK et al., 2004). Apesar de ser uma espécie com algumas cultivares registradas para cultivo, poucas apresentam potencial agrônomico para o cultivo comercial, que aliem alta produtividade, tolerância a pragas e doenças, bom rendimento para produção de óleos essenciais e possibilidade de uso como planta ornamental. Além disso, existem poucos estudos que demonstre melhores estratégias para produção de mudas de manjericão, o que vem onerando o custo de produção de mudas e a qualidade do produto ofertado no mercado.

Essa variabilidade influencia nos tratos para condução da espécie de acordo com as condições edafoclimáticas de cada local. Como o Brasil é um país com grande extensão territorial, é possível verificar diferenças no desenvolvimento do manjericão de acordo com a região de cultivo. Segundo Pereira e Moreira (2011), a planta de manjericão se desenvolve bem em locais de clima quentes e amenos, adaptando-se bem ao Nordeste e ao Cerrado brasileiro.

A propagação do manjericão normalmente é realizada via sementes. As sementes são semeadas diretamente na área onde será realizado o cultivo. Essas sementes possuem um tamanho pequeno, além de apresentar problemas na germinação, causando perdas para o produtor (BLANK et al., 2014). Segundo Amaro et al. (2012),

as sementes de manjeriço podem apresentar mecanismos de dormência visando adaptação da espécie a condições ambientais adversas. Dessa forma, as plantas utilizam desse recurso para germinarem quando as condições edafoclimáticas forem propícias ao melhor desenvolvimento da espécie, garantindo a perpetuação da mesma.

A germinação das sementes tem estreita relação com o vigor de semente e o desempenho que a planta pode apresentar em campo (AMARO et al., 2012), influenciando nas características de qualidade do manjeriço, como quantidade de biomassa, formação do maço adequado para comercialização e quantidade de quimiotipos, importantes na indústria farmacêutica e de cosméticos.

Alguns testes podem ser realizados, como o teste de vigor, visando entender a diferença entre lotes de sementes, o potencial de emergência de plântulas em campo, a possibilidade de armazenamento (tanto no quesito de tempo de armazenamento como na questão da melhor embalagem para armazenagem), além de entender como as sementes apresentam-se nas diferentes fases de desenvolvimento, até a deterioração (TUNES ET AL., 2011; FRANDOLOSO et al., 2017). Em programas de melhoramento genético, o entendimento sobre o vigor de sementes pode ainda elucidar fatores de qualidade fisiológica de materiais que estão sendo testados, visando a seleção de genótipos e cultivares com potencial fisiológico elevado para determinadas condições edafoclimáticas.

No tocante ao manjeriço, ainda são escassos os trabalhos que visam identificar materiais de *Ocimum* spp. com melhor desempenho de germinação de sementes e posterior desenvolvimento em campo. O entendimento desses fatores pode favorecer a recomendação de materiais a serem cultivados nas diferentes regiões do Brasil com melhoria na qualidade do produto cultivado. Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a porcentagem de germinação, o vigor de sementes, e os parâmetros genéticos envolvidos na germinação de uma cultivar e de cinco genótipos de manjeriço oriundos de programa de melhoramento de *Ocimum* spp. da Universidade de Brasília – DF.

## **2. OBJETIVO GERAL**

O trabalho teve por objetivo avaliar o vigor de sementes de seis genótipos de manjeriço.

### **2.1 . Objetivos Específicos**

- ❖ Avaliar as características de germinação dos genótipos;
- ❖ Avaliar o desenvolvimento de radícula e hipocótilo dos genótipos;
- ❖ Identificar os genótipos promissores quanto ao vigor de semente.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Aspectos econômicos

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), espécie da família Lamiaceae, é a cultivar mais abundante no Brasil. Originária da Índia é conhecida também por alfavaca-cheirosa, alfavaca, manjeriço comum ou basílico. (RODRIGUES et al., 2005).

O gênero *Ocimum* é conhecido pelas plantas apresentarem características ricas em óleos essenciais, que possui altos teores de linalol, usualmente utilizadas pelas indústrias para a produção de fragrâncias, fármacos e cosméticos. (SOARES et al., 2007). A parte útil da planta do manjeriço é a folha, que é utilizada para fins medicinais, culinários, ornamental e para a extração de óleos essenciais. Na medicina, o manjeriço atua no alívio de problemas estomacais, tosses, febres, e infecções de garganta e intestino. Também age como diurético, antiespasmódica estimulante e antisséptica intestinal. Na culinária o seu uso é ideal para saladas, pratos de massa, omeletes, sanduíches e molhos à base de tomate. É famoso no preparo de pratos típicos da cozinha italiana (HABER et al., 2013).

O gênero apresenta aproximadamente quarenta espécies de ervas e subarbustos distribuindo por todo o mundo, encontrando-se bem representado nas regiões quentes dos hemisférios. As plantas estão dispersas nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África, Américas Central e do Sul, tendo a África como principal centro de diversidade deste gênero (PATON, 1992).

O Brasil por possuir uma grande extensão territorial, características edafoclimáticas diversas, pode contribuir de maneiras distintas para o desenvolvimento de espécies nativas ou silvestres do manjeriço em cada região. O manjeriço se desenvolve melhor em regiões de climas quentes e amenos características essas, próprias da região Nordeste do Brasil, onde o cultivo da espécie resulta em uma alternativa geradora de emprego e renda para pequenos agricultores. (PEREIRA, MOREIRA, 2011).

O manjeriço é uma planta herbácea que pode ser cultivada como anual ou perene, depende do local e do manejo em que é cultivado, podendo atingir um metro de altura, possui um aroma e perfume característico da espécie. A planta apresenta ramos eretos, quadrangulares, suas folhas são simples, pecioladas, ovais, sem pelos

podendo também apresentar colorações variadas, a partir de tons de verde (o mais conhecido e cultivado) e roxo. As flores apontadas pela espécie são brancas ou avermelhadas, formam espigas e seus frutos são aquênios (LAMEIRA et al., 2008). O florescimento é tardio e a colheita pode ser feita em diversas épocas do ano, e as folhas são muito aromáticas (LORENZI; MATOS, 2008). Esse grande polimorfismo é originário das polinizações cruzadas que ocorrem na reprodução.

### **3.2 Aspectos agronômicos**

O manjeriço pode ser cultivado durante todo o ano, propagando-se de maneira sexuada ou assexuada. A sexuada ocorre através de sementes, no entanto, plantá-la diretamente no campo pode não ser a melhor opção, podem sofrer desuniformidade de emergência. A forma assexuada acontece por via vegetativa, por estaquia, garantindo uma melhor uniformidade para a produção. Entretanto, se feito por esse método o aumento de transmissão de doenças é considerável de uma geração para a outra. A realização do plantio via estacas é feita retirando-se os ramos vegetativos das plantas matrizes - sem florescimento - que devem medir entre 5 a 10 cm (LAMEIRA & PINTO, 2008; SANTOS, 2007). Deve-se considerar o solo adequado para o plantio, com boa drenagem e Ph entre 5-6, e fertilidade de mediana a alta. O uso de adubação orgânica, principalmente a cobertura de palha, proporciona um maior crescimento vegetativo e produção foliar, porém pode-se reduzir a quantidade de óleos essenciais nas folhas. (PALADA et al., 1999; HERTWIG, 1986; BUSTAMANTE, 1996; CORRÊA JR et al., 1991). O fato da produção ser livre de agroquímicos influencia na preferência do consumidor final, sendo assim preferível o sistema agroecológico (CORRÊA JR et al., 2006). O uso de adubação orgânica ajuda na melhoria das propriedades biológicas e físicas do solo, e também por corrigir possíveis deficiências de macro e micronutrientes, além do que, em climas tropicais a matéria orgânica se degrada mais rápido comparada à climas temperados.

As sementes são pequenas, por isso se recomenda o uso de mudas para o cultivo, pois a taxa de sobrevivência no campo e a uniformidade de produção é maior, reduzindo o número de perdas na produção (BLANK et al., 2014).

Os manejos agronômicos de espécies do gênero *Ocimum* são parecidos entre espécies, diferencia-se apenas no espaçamento devido ao porte entre elas. Os principais problemas fitossanitários se dão pelo tombamento das mudas nas sementeiras, ocasionadas por fungos de solo, pulgões e/ou formigas, porém também pode apresentar apodrecimento das raízes devido ao excesso de água no solo (PRIMAVESI, 1988; MARTINS et al., 1994; SARTÓRIO et al., 2000; SWIFT e WOOMER, 1993; LEITE et al., 2005; BUSTAMANTE, 1996). A cultura do manjeriço proporciona mais de uma colheita. A massa seca da parte aérea total tem produção média de 3 toneladas/ha levando em consideração acúmulo de 1 ano de cultivo e, para folhas e ramos secos pode alcançar 33 toneladas/ há de massa seca da parte aérea total. A massa fresca por sua vez, tem produtividade média de 15 toneladas/ ha por ano, no entanto há histórico de produções que atingiram até 165 toneladas/ ha por ano (MAY et al., 2010).

### **3.3 Cultivo**

O manjeriço é uma planta anual ou perene, podendo ser cultivada o ano inteiro, porém depende do local que é cultivado e do manejo escolhido para o cultivo. Para cultivo em campo aberto a recomendação é que seja realizado durante o período quente, com um espaçamento de 30x30 centímetros. O canteiro deve ter seu preparo com altura de 15 centímetros. E a recomendação de 150 gramas de esterco bem curtido para cada metro quadrado de canteiro. Após preparo do canteiro, deve-se realizar a semeadura e uma cobertura com solo leve ou areia para cobrir as sementes. Recomenda-se irrigação diária durante as manhãs, ou no final da tarde (MATOS, 2002). A água para a irrigação deve ser de boa qualidade.

O cultivo orgânico é o melhor sistema de produção para manjeriço, a utilização de rotação de culturas e o controle natural de pragas e doenças, resultam no aumento da qualidade da planta de manjeriço. (VAZ, 2006).

### **3.4 Cultivares**

As cultivares de manjeriço devem ser catalogadas e registradas no Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento (MAPA), da mesma forma que as demais

culturas. De acordo com o banco de dados do Registro Nacional de Cultivares (RNC), atualmente existem 40 cultivares de manjeriço registradas no Brasil, conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1: Relação de cultivares de manjeriço registradas no Brasil.**

<b>DENOMINAÇÃO</b>	<b>REQUERENTE (S)</b>
<b>Alfavaca</b>	SEMENTES SAKAMA LTDA_
<b>Alfavaca Verde</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Anão</b>	SEMENTES SAKAMA LTDA_
<b>Bangkok</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Basilicão</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Basilicão Vermelho</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Cannella</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Dante</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Dark Opal Purple</b>	SEMENTES SAKAMA LTDA_
<b>Dotto</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Fenix</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Fino Verde</b>	
<b>Folha Fina</b>	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
<b>Folha Miuda</b>	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.
<b>Folha Roxa</b>	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.
<b>Fragranza</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Gennaro</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Genovese</b>	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
<b>Grecco a Palla</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Italiano</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Limoncello</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Limoncino</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Manjeriço</b>	VIDASUL SEMENTES LTDA_

<b>Manjericao de Folha Larga</b>	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.
<b>Manolo</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Maria Bonita</b>	Arie Fitzgerald Blank
<b>Minette Anão</b>	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
<b>Pireu</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Purple Ruffles</b>	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA_
<b>Rei</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Roxo</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Roxo Dark Opal</b>	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
<b>Roxo Opal</b>	
<b>Roxo Rubim</b>	SEMENTES SAKAMA LTDA_
<b>Sabory</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA
<b>Small Leaves</b>	SEMENTES SAKAMA LTDA_
<b>Sweet Dani</b>	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA_
<b>Toscano Folha de Alface</b>	ISLA SEMENTES LTDA
<b>Verde Fino Francês</b>	FELTRIN SEMENTES LTDA

Fonte: MAPA, 2019.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram utilizadas sementes de cinco genótipos de *Ocimum* spp. oriundos do programa de melhoramento genético de manjeriço da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, da Universidade de Brasília – UnB. Os genótipos têm origem de hibridações intraespecíficas e interespecíficas, com seleção massal de cultivares comerciais registradas no Ministério da Agricultura e Pecuária –MAPA (Alfavaca verde, Manolo, Limoncello, Sabory e Fraganza). A seleção massal e coleta de sementes foram conduzidas na Estação Experimental de Biologia da UnB, localizada na cidade de Brasília-DF. As sementes foram coletadas em outubro de 2018 e armazenadas em

sacos de papel pardo para posterior análise. Além desses genótipos, foram utilizadas sementes de uma cultivar comercial de *Ocimum basilicum* (Alfavaca Verde) da empresa Feltrin, vendida em comércio local, totalizando seis tratamentos (T1- Ociunb1, T2- Ociunb2, T3- Ociunb3, T4- Ociunb4, T5- Ociunb5, T6- Alfavaca Verde).

Em 19 de outubro de 2018 as sementes dos seis tratamentos foram levadas ao Laboratório de Sementes da FAV/UnB para dar início as análises. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, foram realizadas análises dos seguintes parâmetros:

Teor de umidade (TU %): para identificar o teor de água nas sementes foi utilizado-se metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009). Dessa forma, foi utilizado o método de estufa a 105+-3°C durante 24 horas, com três repetições, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Teste de germinação: Foram utilizadas três subamostras de 50 sementes de cada tratamento. As sementes foram distribuídas sobre três folhas de papel Germitest, em caixa de germinação (11,5 x 11,5 x 3,5 cm), com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel. As sementes foram mantidas a 25°C. Após quatro e sete dias da instalação do ensaio (23 e 26-10-2018) foram determinadas a porcentagem de germinação (%G 1 e 2, respectivamente) (emissão da raiz primária em porcentagem), o comprimento de radícula (CR em mm) e do hipocótilo (CH em mm) dos tratamentos.

Teste de envelhecimento acelerado (TEA): foi conduzido utilizando-se caixas de germinação (11,5 x 11,5 x 3,5 cm), possuindo em seu interior suportes para apoio de uma tela metálica. Na superfície de cada uma destas, as sementes foram distribuídas de maneira uniforme e entre as sementes e a tela foi adicionada uma malha metálica mais fina para a retenção das sementes. Para a condução de teste de envelhecimento acelerado foram adicionados ao fundo de cada caixa de germinação 40 mL de água destilada (BARBOSA et al., 2011) (envelhecimento tradicional). As caixas foram mantidas a uma temperatura de 41°C, durante 24 horas, e em seguida realizou-se o teste de germinação de acordo com as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009) e a contagem de plântulas foi realizada no sétimo dia. Os resultados desse teste foram expressos em porcentagem.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, e seis tratamentos (cinco genótipos e uma cultivar comercial). Após a coleta de dados foi realizada análise de variância (Teste F a 5% de probabilidade), teste de comparação de médias Tukey (a 5% de probabilidade).

Também foram obtidas estimativas dos seguintes parâmetros genéticos: herdabilidade no sentido amplo ( $h^2$ ) e razão entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental ( $CVg/CVe$ ). Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico GENES (CRUZ, 2013).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes dos seis tratamentos de manjeriço testadas demonstraram ter diferenças estatísticas no teste F a 5 e a 1 % de significância para as características de porcentagem de germinação aos quatro e aos sete dias após instalação de ensaio (%G 1 e 2), e para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 2). Os valores de coeficiente de variação observados para todas as características mensuradas foram abaixo de 30%, demonstrando boa precisão experimental (CRUZ, 2013).

Valores de herdabilidade e relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental elevados foram encontrados para as características de porcentagem de germinação aos quatro e sete dias após instalação do ensaio e para o teste de envelhecimento precoce (Tabela 2). Na determinação de vigor de sementes, num programa de melhoramento genético de plantas, a determinação da porcentagem de germinação em condições ótimas, e também em condições de estresse, como ocorre no teste de envelhecimento precoce, tem grande relevância. Dessa forma, entender como essas características são passadas para as populações seguintes é fundamental para a escolha de melhores genótipos para as diferentes culturas agrícolas e diferentes regiões de cultivo.

A herdabilidade é um parâmetro genético que, segundo Falconer e Mackay (1996), apresenta a proporção da variação fenotípica que poderá ser herdada, sendo que o interesse final é o fator genético. Como esse parâmetro leva em consideração o fenótipo, as condições ambientais podem influenciar no resultado. Além disso, a relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental ( $CVg/CVe$ ), segundo

Vencovsky (1987), pode auxiliar na metodologia de seleção de materiais que estão sendo avaliados em programas de melhoramento de plantas. Valores de CVg/CVe iguais ou maiores que a unidade indica que existe pouca influência do ambiente no fenótipo.

No presente trabalho, os valores elevados de herdabilidade (de 83,14% para %G1, 87,27% para %G2 e 93,81% para TEA) e de CVg/CVe (de 1,28 para %G1, 1,51 para %G2 e 2,24 para TEA) (tabela 2), indicam que existe condição favorável de seleção, sendo que métodos simples, como o de seleção massal, poderiam ser utilizados no incremento dessas características de germinação (Vieira et al, 2005), visto que, de acordo com os valores de CVg/CVe, existe menor influência do ambiente para a formação desses fenótipos.

**Tabela 2: Resumo da análise de variância e parâmetros genéticos das características mensuradas em sementes de seis genótipos de manjeriço. Brasília- DF, 2019.**

	TU	%G1	%G2	CR	CH	TEA
F	0,63 <sup>NS</sup>	5,93 <sup>**</sup>	7,86 <sup>**</sup>	1,19 <sup>NS</sup>	1,44 <sup>NS</sup>	16,17 <sup>**</sup>
Média Geral	9,07	53,55	57,33	12,77	12,38	56,88
CV (%)	22,59	12,25	13,10	16,54	15,82	12,97
h <sup>2</sup> (%)	-	83,14	87,27	16,54	30,96	93,81
CVg/CVe	-	1,28	1,51	0,25	0,38	2,24

**\*\* significativo no teste F a 1 e a 5% de probabilidade. Legenda: coeficiente de variância (CV), porcentagem de herdabilidade (h<sup>2</sup>), coeficiente de variação genotípico sobre coeficiente de variação ambiental (CVg/CVe), teste de umidade (TU), porcentagem de germinação quarto dia (%G1), porcentagem de sétimo dia (%G2), comprimento da radícula (CR), comprimento do hipocótilo (CH), teste de envelhecimento acelerado (TEA).**

Valores altos de herdabilidade e valores acima de 1 para a relação entre CVg/CVe também foram encontrados por Martins et al. (2014), que trabalharam com a cultura da cenoura visando verificar a eficiência de testes laboratoriais para selecionar populações de cenoura com maior vigor de sementes. No caso do manjeriço, poucos trabalhos apresentam resultados que demonstram a relação de parâmetros genéticos para a melhoria de uma característica da espécie. Assim, esses

resultados representam relevância no melhoramento genético de *Ocimum* spp. Segundo Blank (2011), a identificação de materiais genéticos de qualidade depende da avaliação do comportamento de acessos, genótipos e cultivares, em aspectos como adaptação a diferentes locais de cultivo, resistência a doenças e pragas, resistência a estresse ambiental, entre outros. Dessa forma, o entendimento sobre características de germinação, e as causas genéticas, pode determinar melhor estande em campo, e, por consequência, melhor desempenho de materiais.

Os resultados para o teste de umidade demonstraram que as sementes da maioria dos tratamentos avaliados apresentaram teor de umidade inicial de 8,10% (T4-Ociunb4) a 9,17% (T3 – Ociunb3) (Tabela 2). Segundo Kermode (1997), para sementes ortodoxas, a faixa de 5 a 10% de umidade é considerada ideal para colheita e armazenamento. Assim, dos seis tratamentos estudados no presente trabalho, cinco apresentaram teores de umidade dentro do recomendado, exceto o T5 (Ociunb5), mas o valor foi muito próximo de 10%. Altas porcentagens de umidade presentes em sementes indicam possível processo de deterioração, o que poderia influenciar nos resultados dos outros testes desenvolvidos (LIMA e VILLELA, 2018).

Lima e Vilella (2018), observaram resultados próximos aos encontrados no presente trabalho, em trabalho desenvolvido para entender o comportamento da germinação de sementes de três cultivares de manjeriço sob efeito de diferentes concentrações dos óleos essenciais de alho e laranja, e do surfactante Tween®, sendo que o teor de umidade inicial encontrado ficou na faixa de 6,7% (cv. Grecco a Palla) a 7,6% (cv. Limoncello).

No teste Tukey, de comparação de médias, foi observado diferenças significativas (5% de probabilidade) para a característica de %G1, sendo que os tratamentos T6 e T2 apresentaram os maiores valores médios (64,66% e 61,33%, respectivamente), diferindo do tratamento T3, que apresentou a menor média de porcentagem de germinação na primeira contagem (Tabela 3). Na segunda contagem de germinação, aos sete dias após a sementeira, o tratamento 6 apresentou a maior porcentagem de germinação (79,33%), diferindo dos demais, exceto do tratamento 2. Resultados semelhantes foram encontrados por Amaro et al. (2012), com germinação variando de 21% a 60%, com estudo sobre diferentes tratamentos na quebra de dormência de sementes de manjeriço colhidas e processadas manualmente.

**Tabela 3: Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis mensuradas no trabalho na comparação das seis cultivares de manjeriço. Brasília, 2018.**

CULTIVAR	TU (%)	%G1	%G2	CR	CH	TEA
<b>T1- Ociunb1</b>	8,70a	54,00ab	55,33b	13,34a	12,52a	42,00c
<b>T2- Ociunb2</b>	8,87a	61,33a	61,33ab	12,46a	13,45a	53,33bc
<b>T3- Ociunb3</b>	9,17a	39,33b	46,00b	14,97a	12,86a	62,66b
<b>T4- Ociunb4</b>	8,10a	54,66ab	54,66b	10,91a	11,58a	45,33bc
<b>T5- Ociunb5</b>	10,86a	47,33ab	47,33b	12,37a	13,79a	49,33bc
<b>T6- Alfavaca Verde (comercial)</b>	8,74a	64,66a	79,33a	12,55a	10,09a	88,66a

**Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: teste de umidade (TU), porcentagem de germinação quarto dia (%G1), porcentagem de sétimo dia (%G2), comprimento da radícula (CR), comprimento do hipocótilo (CH), teste de envelhecimento acelerado (TEA).**

As sementes avaliadas dos tratamentos de 1 a 5 foram sementes originadas de hibridações ao acaso, famílias de meios irmãos, oriundas de programa de melhoramento genético de manjeriço da UnB. Essas sementes não receberam tratamentos para melhorar a germinação ou quebra de dormência. Segundo Guimarães et al. (2006), na busca da perpetuação da espécie, sementes de *Ocimum* spp. podem apresentar mecanismos de dormência para que a germinação ocorra em melhores épocas, proporcionando melhor desenvolvimento de planta. Esse fato pode explicar o ocorrido no presente trabalho, onde a cultivar Alfavaca Verde (tratamento 6), que era uma cultivar comercial, apresentou valores de porcentagem de germinação superiores aos demais tratamentos, tanto na primeira, quanto na segunda contagem (Tabela 3).

O teste de envelhecimento acelerado é um teste que avalia o vigor de sementes a partir da submissão das sementes a condições adversas (temperatura, umidade). Segundo Pereira et al. (2012), a partir desse teste é possível separar as sementes de melhor e pior qualidade fisiológica, sendo que as piores se deterioram mais

rapidamente sendo pior qualidade fisiológica deterioraram-se mais rapidamente e, conseqüentemente, são menos vigorosas do que as sementes de melhor qualidade fisiológica.

No presente trabalho as sementes do tratamento 6 (cv. Alfavaca Verde), apresentaram melhores resultados no teste de envelhecimento acelerado, a 41°C, por 24h, com porcentagem de germinação após o teste de 88,66%, seguida das sementes do tratamento 3 (Ociunb3, com 62,66%) (Tabela 3). Estes tratamentos podem ser considerados os que apresentavam melhor qualidade fisiológica dentre os demais. Pereira et al. (2015), também observaram resultados semelhantes em estudo sobre melhor metodologia para teste de envelhecimento acelerado com sementes de coentro, em temperatura de 41°C, mas em um período de 48 horas. Lima et al. (2006), trabalharam com uma espécie de *Ocimum* (*Ocimum gratissimum* L.), para identificar vigor de sementes a partir do teste de envelhecimento acelerado e verificaram que as sementes submetidas a períodos de 36 e 48 horas, 42°C, apresentaram melhores resultados de qualidade fisiológica.

O manjericão ainda é uma cultura pouco estudada em questões de qualidade de sementes. Dessa forma, esses resultados podem auxiliar o entendimento sobre a identificação de melhores materiais no tocante a germinação e vigor de sementes, importantes para mercados produtores de sementes e também para programas de melhoramento genético.

## 6. CONCLUSÕES

As sementes dos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T6 apresentaram teores de umidade dentro dos padrões recomendados.

As sementes dos tratamentos T2 e T6 apresentaram os maiores valores de porcentagem de germinação na primeira contagem. Na segunda contagem de germinação o tratamento T6 apresentou o melhor resultado.

No teste de envelhecimento acelerado as sementes dos tratamentos T3 e T6 apresentaram os melhores resultados, indicando melhor qualidade fisiológica dessas sementes.

Valores de herdabilidade e relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental elevados foram encontrados para as características de porcentagem de germinação aos quatro e sete dias após instalação do ensaio e para o teste de envelhecimento precoce, indicam que existe condição favorável de seleção.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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 manjerição (*Ocimum basilicum* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14, pp.218-223, 2012.

BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; SANTOS NETO, A. L.; AMANCIO-LIMA, V. F. Produção de Mudanças de Manjerição com Diferentes Tipos de Substratos e Receptáculos. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 39- 44, June/2014.

BLANK, A.F. Estratégias para a conservação e uso dos recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil: bioma Caatinga . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5697-S5700. 2011.

BLANK, A.F.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SANTOS NETO, A.L.; ALVES, P.B.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; SILVA-MANN, R.; MENDONÇA, M.C. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjerição e alfavaca. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p. 113-116, 2004.

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.

COSTA, C.J.; TRZECIAK, M.B.; VILLELA, F.A. Potencial fisiológico de sementes de brassicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. *Horticultura Brasileira*, vol. 26, n. 2, p. 144-148. 2008.

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

FRANÇA, M.F.D.; VILELA, M.S.; COSTA, A.P.; NOGUEIRA, I.; PIRES, M.D.C.; SOUZA, N.O.S. Germination test and ornamental potential of different basil cultivars (*Ocimum* spp.). *Ornamental Horticulture*, 23(4), pp.385-391. 2017.

FRANDOLOSO, D.C.L.; RODRIGUES, D.B.; ROSA, T.D.A.; ALMEIDA, A.D.S.; SOARES, V.N.; BRUNES, A.P.; TUNES, L.V.M.D. Qualidade de sementes de alface avaliada pelo teste de envelhecimento acelerado. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(4), pp.10-19. 2017.

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

KERMODE, A.R. Approaches to elucidate the basis of desiccation-tolerance in seeds. *Seed Science Research*, v.7, p.75-95, 1997.

LIMA, C. B. de; ATHANÁZIO, J.C.; BELLETTINI, N.M. T. Germinação e vigor de sementes de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) submetidas ao envelhecimento acelerado. *Semina: Ciências Agrárias*, 27(2). 2006.

LIMA, C.B. de; VILLELA, T.T. Efeito dos óleos essenciais de alho, laranja e do surfactante sobre a germinação de sementes de manjeriço. *REVISTA DE CIÊNCIAS AGROAMBIENTAIS*, 15(2), pp.83-91. 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2º. ed. Instituto Plantarum, 2008. 576 p.

MAPA. **Banco de dados do Registro Nacional de Cultivares (RNC)**

Disponível em:

<[http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc//cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc//cultivarweb/cultivares_registradas.php)>

Acesso em: 10 de julho de 2019.

MARTINS, C.C.; SILVA, N.D.; MACHADO, C.G. Testes para a seleção de populações de cenoura visando ao vigor e à longevidade das sementes. *Ciência Rural*, pp.768-774. 2014.

PATON, A.. **A synopsis of Ocimum L. (Labiatae) in Africa.** Kew Bul. v. 47, p. 403-435, 1992.

PEREIRA, M. D.; MARTINS FILHO, S.; LAVIOLA, B. G. Envelhecimento acelerado em sementes de pinhão manso. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 119-123, 2012.

PEREIRA, M.F. S.; TORRES, S. B.; LINHARES, P.C.F. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico em sementes de coentro. *Semina: Ciências Agrárias*, 36(2). 2015

PEREIRA, R. de C. de A.; MOREIRA, A. L. M. Manjeriço: cultivo e utilização - Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 31 p.; l. 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184, 136.

RODRIGUES MF; DOS SANTOS EC. **Estudo da viabilidade financeira: implantação da cultura do manjeriço para exportação.** UPIS, 2005

TUNES, L.M.; TAVARES, L.C.; RUFINO, C.A.; VIEIRA, J.F.; ACUNHA, T.S.; BARROS, A.C.S.A.; MUNIZ, M.F.B. **Envejecimiento acelerado de semillas de cebolla (*Allium cepa* L.) sometidas a soluciones salinas saturadas.** *Revista Colombiana de Ciencia Hortícola*, vol. 5, n. 2, p. 84-90. 2011.

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

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

VIEIRA, J. V. CRUZ, C. D.; NASCIMENTO, W. M.; MIRANDA, J. E. C. Seleção de progênies de meio-irmãos de cenoura baseada em características de sementes. **Hortic. Bras.**, Brasília , v. 23, n. 1, p. 44-47, mar. 2005. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05362005000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362005000100009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 09 abr. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000100009>.