



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINARIA – FAV

**ENSAIO DE COMPETIÇÃO ENTRE CULTIVARES
DE MANJERICÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

CHRISTINE GIOVENARDI

BRASILIA – DF

2016

CHRISTINE GIOVENARDI

**ENSAIO DE COMPETIÇÃO ENTRE CULTIVARES
DE MANJERICÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

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

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

**BRASILIA - DF
2016**

**ENSAIO DE COMPETIÇÃO ENTRE CULTIVARES DE MANJERICÃO EM
AMBIENTE PROTEGIDO
CHRISTINE GIOVENARDI**

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 ENGENHEIRA AGRÔNOMA.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

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

ROSA MARIA DE DEUS DE SOUSA, Msc. Universidade de Brasília
Engenheira de Alimentos, Doutoranda da Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária – UnB

(EXAMINADOR) CPF: 239.019.771-04; e-mail: rosamdsf@yahoo.com.br

DAIANE DA S. NOBREGA, Msc. Universidade de Brasília
Engenheira Agrônoma, Doutoranda da Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária – UnB

(EXAMINADOR) CPF: 017.365.761-35; e-mail:
daiane_nobrega@hotmail.com

BRASÍLIA - DF

Junho / 2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram em minhas escolhas, e sempre estiveram ao meu lado me mostrando o que é certo e o que é errado.

A minha irmã, por ser a minha companheira dentro do nosso lar, e por estar presente em muitos outros momentos especiais.

A todos os meus amigos, que conquistei dentro e fora da universidade. Que me ajudaram de diversas formas a alcançar as minhas conquistas.

A Universidade de Brasília pela oportunidade de ingressar em uma faculdade tão responsável e interessada no crescimento de seus alunos.

A todos os professores que fizeram parte de minha jornada, me ensinando toda a sabedoria deles, e que vou carregar para o meu futuro como Agrônoma.

E especialmente, agradeço a Professora Dr^a. Michelle Souza Vilela, por todos os ensinamentos e conselhos e orientação, que foram muito importantes para a realização desse trabalho, além de todo o carinho demonstrado durante esse período, comigo e com todos os alunos.

RESUMO

O Manjerição   uma planta aromática conhecida mundialmente e com ampla utiliza o em várias áreas, como na culinária, na medicina, nas indústrias farmacêuticas e alimentícias, entre outras. Apesar de seu grande uso, existem poucas pesquisas direcionadas ao seu melhoramento genético, que   uma importante estratégia para padronizar a cultura e também viabilizar novas cultivares para diferentes interesses. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um ensaio de competi o entre três cultivares de manjeriço como subsídio para trabalhos de melhoramento genético. Para tanto, foram utilizadas as cultivares Manjeriço/Alfavaca Basilicão, Manjeriço Toscano Folha de Alface e Manjeriço/Alfavaca Vermelho Rubi, da empresa Isla Sementes, todas cultivadas em mesmo substrato, e com manejo de irriga o similar, em bandejas de poliestireno com 72 células, utilizando três sementes por célula, sendo um delineamento de blocos casualizados, com 3 repeti es. O experimento foi implantado em casa de vegeta o, localizada na Esta o Biológica da Universidade de Brasília. Foi feita contagem de germina o das sementes por 15 dias, e 45 dias após a emergência, foi realizada a avalia o de cinco plantas de cada cultivar em cada repeti o. Foram avaliados o  ndice de velocidade de germina o, a porcentagem de germina o foram avaliados, o comprimento da parte aérea e da raiz em centímetros, o peso de massa fresca e seca da parte aérea e raiz em gramas e a quantidade de folhas por planta. Após análises estatísticas, foi possível verificar, que as cultivares diferiram entre si em todas as variáveis resposta. Foi constatado que a cultivar Manjeriço/Alfavaca Basilicão apresentou melhores resultados, seguido do Manjeriço Toscana Folha de Alface.

Palavras-chave: Manjeriço, melhoramento genético, competitividade.

ABSTRACT

The Basil is an aromatic plant known worldwide and widely used in various areas, such as food, medicine, the pharmaceutical and food industries, among others. Despite its widespread use, there is little research directed to their breeding, which is an important strategy to standardize the culture and also enable new cultivars for different interests. Thus, this study aims to develop a competition assay of three basil cultivars as subsidy breeding programs. Therefore, were used the cultivars “Manjericão/Alfavaca Basilicão”, “Manjericão Toscana Folha de Alface” and “Manjericão/Alfavaca Vermelho Rubi”, the company Isla seeds, grown in substrate of the same origin and similar irrigation management in polystyrene trays with 72 cells using three seeds per cell, with 3 replications. The experiment was carried out in a greenhouse located at the Biological Station of the University of Brasilia. seed germination for 15 days count was made, and 45 days after emergence, the evaluation of five plants of each cultivar in each repetition was performed. The calculation of the speed of germination index and its germination percentage were evaluated. Some other parameters were observed, they are: shoot length and root in centimeters, the fresh mass weight of shoot and root, and the dry weight of shoot and root in grams and the amount of leaves per plant. After statistical analysis, we found that the cultivars differed in all response variables. It was found that cultivating “Manjericão/Alfavaca basilicão” showed the best results, followed by “Manjericão Toscano Folha de Alface”. Cultivar “Manjericão/Alfavaca Vermelho Rubi” showed much lower results.

Keywords: basil, genetical enhancement, competitiveness

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO</u>	<u>10</u>
<u>2. OBJETIVO GERAL</u>	<u>12</u>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<u>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	<u>13</u>
3.1. ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA	13
3.2. CULTIVAR	13
3.3. UTILIZAÇÃO	15
3.4. FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE	18
3.5. MELHORAMENTO GENÉTICO	19
3.5.1. ENSAIO DE COMPETIÇÃO.....	20
<u>4. MATERIAIS E MÉTODOS</u>	<u>21</u>
<u>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	<u>25</u>
<u>6. CONCLUSÕES</u>	<u>29</u>
<u>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>30</u>
<u>8. REFERÊNCIAS.....</u>	<u>30</u>

RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Bandejas de poliestireno contendo substrato Vivatto Plus e esterco de frango Dimy. Brasília-DF, 2016.....22
- Figura 2** – Bandejas semeadas e com placas de identificação para cada cultivar. Brasília-DF, 2016.....23
- Figura 3** – Primeiro dia de germinação (27 de março de 2016), com 1 célula germinada no tratamento B1, 2 células germinadas no tratamento B2 e 3 células germinadas no tratamento B3. Todos da cultivar Manjericão/ Afavaca Basilicão. Brasília-DF, 2016.....23
- Figura 4** – Experimento com 44 dias após emergência. Um dia antes das avaliações de desenvolvimento das plantas. Brasília-DF, 2016.....24

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies registradas no Brasil. Registro Nacional de Cultivares (RNC).....	14
Tabela 2 – Resumo da análise de variância de todas as variáveis analisadas, na comparação das 3 cultivares de Manjeriçã. Brasília/DF, 2016.....	26
Tabela 3 – Resultado do teste Tukey, de comparação de médias, para todas as variáveis analisadas, nas 3 cultivares de Manjeriçã. Brasília/DF, 2016.....	27
Tabela 4 – Relação entre Coeficiente de Variação Genético e Ambiental (CVg/CVe) e a Herdabilidade (h^2) para todas as variáveis analisadas. Brasília/DF, 2016.	28

1. INTRODUÇÃO

O Manjericão (*Ocimum basilicum* L.), também conhecido como alfavaca, tem origem provável na Índia, e Oriente Médio, e hoje é subespontâneo em todo o Brasil, levando em consideração que tem melhor adaptação em clima subtropical temperado quente e úmido, sendo sensível à baixas temperaturas (Plantas Medicinais, 2001).

Fazendo parte da família *Lamiaceae*, o manjericão possui concentrações de óleos essenciais, como linalol, lineol, eugenol, estragol, alcanfor, cineol, pineno e timol, que são responsáveis por seu aroma e suas características medicinais. De acordo com a informação disponibilizada pela Sindusfarma (2015), as indústrias farmacêuticas pretendem investir pelo menos R\$ 332 milhões em pesquisas em desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos até 2016, ampliando de 3% para 15% a participação do segmento.

Ao verificar essas características do manjericão, conclui-se que é muito importante o desenvolvimento de projetos de pesquisa que visem o melhor desenvolvimento de plantas de manjericão para tais fins. A utilização do melhoramento genético é uma alternativa interessante no desenvolvimento de materiais promissores em rendimento, sendo que uma forma possível seria através do uso de variedades que possuam alto rendimento de substâncias desejadas (ZANZIROLANI, 1999).

O melhoramento de plantas representa valiosa estratégia para o aumento da produtividade de forma sustentável e ecologicamente equilibrada, além de viabilizar a padronização de princípios ativos, no caso das plantas medicinais (BLANK, 2007). Assim, através do melhoramento, poderiam ser obtidas cultivares uniformes e com composição padrão do óleo essencial rico em linalol, que é a substância encontrada no manjericão que é mais valorizada no mercado internacional. Como ainda existem poucos trabalhos visando o melhoramento genético do manjericão no Brasil e no mundo, um plano interessante de melhoramento genético para o manjericão seria a seleção de genótipos com características desejadas (BLANK, 2004).

Ao observar essa realidade, esse trabalho teve como objetivo principal verificar o crescimento vegetativo de três diferentes cultivares de manjeriçãõ na condiçãõ de cultivo protegido no Distrito Federal.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como principal objetivo desenvolver um ensaio de competição entre três cultivares de manjeriçãõ como subsídio de trabalhos de melhoramento genético dessa cultura.

2.1. Objetivos específicos

- Analisar o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de germinação em três cultivares de manjeriçãõ;
- Verificar o desenvolvimento vegetativo de mudas de três cultivares de manjeriçãõ.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origem e Classificação Biológica

O manjeriço pertence à família Lamiaceae, que de acordo com a APG (Angiosperm Phylogeny Group), as plantas pertencentes a esse grupo são ervas ou arbustos, e frequentemente são aromáticas, podendo ser anual ou herbácea, dependendo no local de plantio. Pertencente à ordem Lamiales, a família possui 7 outras subfamílias, Symphorematoideae, Viticoideae, Ajugoideae, Prostantheroideae, Scutellarioideae, Lamioideae e Nepetoideae, a qual pertence a espécie *Ocimum basilicum*. Possui cerca de 200 gêneros, e aproximadamente 3200 espécies (LIMA & CARDOSO, 2007; BLANK, 2007).

O gênero a que o Manjeriço pertence, *Ocimum*, possui cerca de 30 espécies que estão espalhadas pelos trópicos e subtropicais, e em poucos casos em climas mais temperados (PATON, 1992).

O Manjeriço tem como principal local de dispersão a África, porém existem também indícios de sua disseminação ter começado na Ásia (PATON, 1992; LEAO, 2013). Adaptou-se muito bem ao clima do Brasil, podendo ser cultivado durante todo o ano, sendo assim uma importante cultura comercial (VELOSO, 2014).

3.2. Cultivar

Devido à ocorrência de polinização cruzada, há uma facilidade em sua hibridação, resultando em um grande número de subespécies, variedades e formas. Atualmente existe registro de mais de 60 variedades (BLANK, 2004), porém no Brasil, somente 29 dessas cultivares estão presentes no banco de dados do Registro Nacional de Cultivares, conforme consta na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies registradas no Brasil. Registro Nacional de Cultivares (RNC)

DENOMINAÇÃO	REQUERENTE(S)
Alfavaca	SEMENTES SAKAMA LTDA
Alfavaca Verde	FELTRIN SEMENTES LTDA
Anão	SEMENTES SAKAMA LTDA
Basilicão	ISLA SEMENTES LTDA
Basilicão Vermelho	ISLA SEMENTES LTDA
Dark Opal Purple	SEMENTES SAKAMA LTDA
Fino Verde	
Folha Fina	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
Folha Miuda	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA
Folha Roxa	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA
Gennaro	ISLA SEMENTES LTDA
Genovese	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
Grecco a Palla	ISLA SEMENTES LTDA
Italiano	FELTRIN SEMENTES LTDA
Limoncino	ISLA SEMENTES LTDA
Manjericao de Folha Larga	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA
Manjeriçõ	VIDASUL SEMENTES LTDA
Maria Bonita	ARIE FITZGERALD BLANK
Minette Anão	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
Purple Ruffles	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA
Roxo	FELTRIN SEMENTES LTDA
Roxo Dark Opal	AGRISTAR DO BRASIL LTDA
Roxo Opal	
Roxo Rubin	SEMENTES SAKAMA LTDA
Small Leaves	SEMENTES SAKAMA LTDA
Sweet Dani	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA
Toscano Folha de Alface	ISLA SEMENTES LTDA
Verde Fino Francês	FELTRIN SEMENTES LTDA
Vermelho Rubi	ISLA SEMENTES LTDA

Três dessas cultivares são muito conhecidas e cultivadas no Brasil, são elas:

- **Basilicão ou Folha Larga:**

Folhas verdes – escuras, com sua superfície ligeiramente ondulada, inflorescência com cerca de 35 centímetros, flores brancas, caule ereto, alcança 60 centímetros de altura e produz sementes férteis (SOUZA, 2008; KAMATA, 1998).

- **Folha de alface:**

Folhas grandes e crespas, com aroma pungente acentuado, caule pouco resistente, possui florescimento tardio, e atinge 40-60 centímetros de altura.

- **Vermelho Rubi:**

Folhas roxas escuro com bordas crespas, caule muito pouco resistente, possui aroma intenso, flores de coloração branca, e atinge cerca de 30-50 centímetros.

3.3. Utilização

O Manjeriço pode ser usado de diversas maneiras, podendo ser utilizado na culinária, medicina alternativa e desperta interesse também às indústrias farmacêuticas e de cosméticos. A utilização de plantas medicinais teve um grande crescimento, principalmente com crescente tendência do mercado e dos consumidores em utilizar produtos naturais em diversas áreas de atuação, fez com a produção de manjeriço seja visada por muitos produtores (MENDONÇA, 2004).

- **Uso culinário:**

Suas folhas verdes e aromáticas são usadas frescas ou secas, como aromatizantes ou temperos. Da segunda forma é usado em molhos de tomate para massas e outros acompanhamentos, juntamente com o orégano. Compõe

o molho pesto, além de também ser utilizado para temperar carnes. Devem ser adicionadas as folhas frescas ao final do cozimento, pois perdem facilmente o aroma em altas temperaturas (PEREIRA & SANTOS, 2013; BLANK, 2004).

- **Uso medicinal:**

O uso das plantas em tratamentos medicinais é tão antigo quanto a espécie humana, podendo ser identificado em antigas civilizações indígenas e também em tempos modernos, em que até mesmo a mídia incentiva o consumo de produtos à base de fontes naturais (MACIEL *et al*, 2002; VEIGA *et al*, 2005).

É considerado um poderoso antisséptico, estimulante digestivo e de apetite. É rico em cálcio, minerais e vitaminas A e B2, podendo ser usado em estados gripais, contra bronquite. Tem efeito carminativo, antiespasmódico, antifebril, antitussígeno, sudorífico, diurético, possui propriedades que aumentam a secreção de leite, além de ser usado contra o mau hálito. É preferível o uso em sua forma fresca, uma vez que muitas propriedades são perdidas ao aquecer ou secar (PEREIRA & SANTOS, 2013; RODRIGUES & GONZAGA, 2001).

- **Uso na conservação de alimentos:**

O óleo essencial do manjericão tem ampla utilização, segundo Mendonça (2004), possui efeito antimicrobiano comprovado, essa informação despertou interesse no uso dos óleos essenciais de condimentos para a conservação de alimentos.

De acordo com seu trabalho, o óleo essencial do Manjericão e a nisina, um conservante utilizado comercialmente, foram comparados em relação ao seu efeito inibitório no crescimento da bactéria *Staphylococcus aureus*. Apesar de os dois compostos utilizados terem obtido resultados similares nas primeiras 24 horas, o efeito do Manjericão durou por mais 504 horas, enquanto a nisina perdeu o seu efeito ao atingir 48 horas.

Portanto, Mendonça (2004) obteve resultados satisfatórios em relação ao óleo essencial, que atingia a membrana celular mais rapidamente, demonstrando uma inibição maior que a da nisina.

- **Uso na religião:**

Certos rituais religiosos também fazem uso de plantas medicinais, principalmente as de origens africanas, como Umbanda e Candomblé. São usadas em banhos, em bebidas rituais, em comidas votivas, remédios, cremações em incensórios, cachimbos, cigarros e charutos, ritos de iniciação e também em oferendas. O Manjerição está presente em “trabalhos” em nome de vários Orixás, como Oxum, Oddé, Nana, Obaluaê, Ibeje e também Iemanjá. Suas folhas são utilizadas em defumadores com a finalidade de equilibrar e harmonizar o ambiente, acalmar e também tratar de doenças do plano espiritual (SOUZA *et al.*, 2012).

- **Uso como inseticida:**

O uso de produtos naturais como inseticidas foi incentivado por diversos acontecimentos, como a poluição ambiental, quantidade de resíduos em alimentos, e resistência dos insetos. É uma de muitas alternativas dentro do programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), e possui muitos benefícios, pois normalmente tem um baixo custo, são biodegradáveis, não desequilibrando o ecossistema. Já existem produtos amplamente comercializados como inseticidas, como o Neem (*Azadirachta indica*) (ORTIZ, 2013).

Segundo De Castro (2015), o Manjerição possui propriedades larvicidas, matando larvas de *Aedes egypt* em estágio final larval e possivelmente os terpenos presentes no óleo essencial são responsáveis pela sua atividade, atuando individualmente ou em sinergia com outros compostos.

Ortiz (2013) confirma em seu trabalho que o extrato de Manjerição possui efeito inseticida sobre o *Tribolium castaneum*, praga de grãos armazenados. Também tem bons efeitos no controle de traças, pulgões, mosca

branca, e também acaricida, já sendo utilizado por pequenos agricultores no nordeste do Brasil (ORTIZ, 2013).

- **Uso como planta ornamental:**

As variedades de cor púrpura de Manjeriço vêm despertado interesse ao mercado de plantas ornamentais e também às indústrias de corantes, devido a quantidade de antocianinas, que são pigmentos responsáveis por diversas cores presentes em frutas, flores e folhas. Porém existe muita instabilidade nas colorações, até mesmo as plantas propagadas vegetativamente podem alterar sua cor dependendo do local ou forma de cultivo. Estabilizar as antocianinas é uma meta interessante, muito visada em programas de melhoramento genético, uma vez que desenvolvendo uma cultivar colorida, frisada e com inflorescências compactas, permite a exploração dessas no mercado de plantas ornamentais (SANTOS, 2007).

Em sua dissertação, Santos (2007) exemplifica um acesso em Brasília, com características desejadas de inflorescências compactas, que chamou a atenção de cientistas, despertando interesse em transferir essas características para variedade de cor roxa.

3.4. Fatores que interferem na produtividade

Deve-se primeiro levar em consideração as condições edafoclimáticas de cada região e então desenvolver as técnicas de cultivo, pois o desempenho agrônomo da cultura depende da interação entre genótipo e ambiente, podendo muitas vezes afirmar que a condição climática é mais limitante do que a adubação nitrogenada para o desenvolvimento da cultura (FERREIRA, 2016).

Diversas espécies medicinais podem ter sua qualidade química afetada por fatores como a nutrição, intensidade luminosa, solo, presença de outras plantas e outros pontos (CORREA JUNIOR, 1994)

Como pode ser visualizado em muitas outras culturas, o Nitrogênio é o maior limitante de desenvolvimento vegetativo, dado aos efeitos comprovados

desse nutriente nas plantas. Foi comprovado por Singh (2002) que a interação entre irrigação de adubação nitrogenada (dose de 200 kg há⁻¹) fez com que os índices de massa fresca e de óleo essencial se elevassem, comprovando a importância do N.

Outros tipos de cultivo também podem ser adotados, de acordo com Fernandes (2004), o cultivo do manjeriço em sistema hidropônico possibilitou maior produtividade de massa verde, cerca de 44%, comparado com os substratos preparado e comercial.

A luminosidade também é um fator que controla o crescimento e desenvolvimento das plantas, as quais são afetadas de forma complexa pela irradiância em todas as etapas do crescimento. É recomendado que as plantas de manjeriço sejam cultivadas a pleno sol, dessa forma podendo desenvolver suas características ao máximo (SOUZA, 2011).

A temperatura interfere imensamente em seu desenvolvimento, o manjeriço se adapta a condições subtropicais ou temperadas, com clima quente e úmido. Apesar de tolerar baixas temperaturas, tem o seu desenvolvimento mais lento. É sensível à geadas, podendo sofrer danos irreversíveis com ocorrência em qualquer fase de desenvolvimento (FAVORITO *et al.* 2011.).

3.5. Melhoramento genético

Melhoramento genético normalmente subentende-se interagir diferentes genótipos a fim de obter um produto com características de ambos os genótipos. No caso de plantas medicinais, o objetivo pode ser o aumento de massa fresca e seca, ou aumento da concentração e quantidade de princípios ativos interessantes comercialmente (OLIVEIRA, 1999).

Uma barreira no caso das plantas medicinais é que ainda existe uma grande variabilidade genética e ambiental. É difícil a diferenciação desses dois aspectos, uma vez que a maioria das cultivares está em condição selvagem, e dependendo do local em que foi encontrada, pode haver diferenças em relação a nutrição, temperatura, estresse hídrico, entre outros. Em um programa de melhoramento, após a coleta de materiais na natureza, eles são colocados nas

mesmas condições ambientais, para poder diferenciar o que é genético e o que é ambiental. Os fatores genéticos que podem variar são: porte, rendimento de biomassa e de princípios ativos, características morfológicas e fisiológicas, resistência às pragas e doenças, viabilidade de sementes, taxa de cruzamento, entre outros (MAGALHÃES, 2006).

Para escolher o método de melhoramento conveniente para cada caso, deve-se estimar alguns parâmetros genéticos. Entre eles, um parâmetro muito importante é a herdabilidade, que determina como um indivíduo vai se comportar nas próximas gerações, permitindo que o melhorista escolha uma cultivar baseado em sua herdabilidade, que quanto maior o valor deste parâmetro, melhor a capacidade de transferir suas características. Outro parâmetro importante é a correlação entre os coeficientes de variação genética e ambiental (CV_g/CV_e), que avalia a relação entre fatores genéticos e ambientais, quando o valor desse parâmetro é maior que a unidade, menor a influencia que o meio ambiente tem sobre as características de um indivíduo (VILELA, 2008).

De acordo com Oliveira (1999), para que haja um programa de melhoramento genético eficiente é preciso estabelecer prioridades, identificando demanda e quais propriedades são mais apreciadas. Dessa forma é possível desenvolver tecnologias e evitar o extrativismo descontrolado, aumentando a confiabilidade nos produtos fitoterápicos, uma vez que sua produção será mais estável.

3.5.1. Ensaio de competição

Quando se tem o objetivo de fazer melhoramento genético em qualquer cultura, fazem-se ensaios de competição entre cultivares, com a intensão de se obter informações de qualidade. A interpretação dos resultados é uma etapa importante do processo de experimentação, assim como o planejamento, a execução e principalmente a análise (STORCK *et al.* 1997). Nesta última etapa, é possível identificar possíveis erros ocorridos nas demais etapas. A qualidade do experimento pode ser avaliada pela estimativa do erro experimental, ou, coeficiente de variação (CV), ou seja, se houver variações muito altas entre as

unidades submetidas ao mesmo tratamento, pode afetar o resultado final, duvidando então de sua eficiência. Quanto maior a precisão experimental, menos variadas serão as estimativas (STORCK *et al.* 2000; CARGNELUTTI FILHO *et al.*).

Segundo Ribeiro (2001), para que se possa recomendar uma cultivar aos produtores, é necessária uma avaliação de produtividade em comparação com outras, em diferentes condições de clima e solo, por alguns anos, para então se conhecer o comportamento dos genótipos. Dessa forma, novas cultivares podem ser lançadas e até registradas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Estação Experimental de Biologia, pertencente à Universidade de Brasília, localizada em Brasília-DF, a 15°44'05.3" de latitude Sul e 47°53'01.9" de longitude Oeste.

Segundo a classificação de Koppen, o planalto central corresponde ao tipo Aw, com clima Tropical úmido, e temperaturas nunca abaixo de 18°C, porém devido à altitude do DF as temperaturas são amenizadas, com médias máximas e mínimas de 26,7°C e 15,9°C, respectivamente, se enquadrando no tipo Cwa (Koppen), Tropical de Altitude. O período mais quente é de setembro a janeiro, sendo que em setembro atinge o ápice. No inverno a umidade relativa do ar pode ficar abaixo do recomendado pela Organização Mundial de Saúde, atingindo valores menores de 20% (FLOR, 1993; SANTANA, 2014).

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia, no período em que o experimento foi realizado houve pouca precipitação, somente nos primeiros 30 dias. A temperatura atingiu média máxima de 29,9°C e média mínima de 18,4°C (INMET, 2016).

O experimento teve início no dia 23/03/2016. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições. Dessa forma, foram semeadas três diferentes bandejas de poliestireno com 72 células e 120 mm de profundidade, no formato de pirâmides invertidas. As bandejas passaram por

tratamento com hipoclorito de sódio, pois já haviam sido utilizadas anteriormente.

O substrato utilizado foi o Vivatto Plus®, produzido pela Empresa Technes (TECHNES AGRÍCOLA, 2011). Juntamente com o substrato, foi adicionada adubação orgânica com esterco de frango esterilizado, da marca Dimy (Figura 1). Foi feita adubação 19 dias antes do plantio, na data de 04/03/2016.



Figura 1 – Bandejas de poliestireno contendo substrato Vivatto Plus e esterco de frango Dimy. Brasília-DF, 2016.

Foram utilizadas 3 cultivares de Manjeriço da Empresa Isla Sementes. As cultivares utilizadas foram:

- Manjeriço Toscano Folha de Alface – Taxa de germinação: 88% - Taxa de pureza: 99,9% – Validade: MAI/2017.
- Manjeriço/ Alfavaca Basilicão – Taxa de germinação: 84% - Taxa de pureza: 100% - Validade: AGO/2017.
- Manjeriço/ Alfavaca Basilicão Vermelho Rubi – Taxa de germinação: 81% - Taxa de pureza: 100% - Validade: JUN/2017.

Para a semeadura, foram utilizadas as três linhas mais centrais das bandejas, com uma linha contendo 12 células para cada cultivar, foram utilizadas 3 sementes por célula, totalizando 36 sementes para cada cultivar em cada bandeja, as linhas sobressalentes não foram utilizadas (Figura 2).



Figura 2 – Bandejas semeadas e com placas de identificação para cada cultivar. Brasília-DF, 2016.

Durante o experimento, foi verificada presença de cochonilhas no dia 9 de abril, em praticamente todas as plantas. Foram feitos dois tratamentos, o primeiro com detergente e água, na concentração de 1:10, e posteriormente foi utilizado extrato de pimenta. O desbaste foi realizado, deixando apenas uma plântula por célula, no dia 27 de abril.

A porcentagem de germinação (%G) foi obtida pela contagem de células germinadas durante 15 dias, com sua primeira contagem realizada no quinto dia pós-plantio, no dia 27 de março, e finalizou no dia 6 de abril (Figura 3).



Figura 3 – Primeiro dia de verificação de germinação (27 de março de 2016). Brasília-DF, 2016.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado a partir da fórmula proposta por Maguire (1962), de acordo com a expressão abaixo:

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

Onde:

G1, G2, Gn = número de plântulas na primeira, na segunda e na última contagem.

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

A análise do desenvolvimento das plantas foi realizada 45 dias após emergência, no dia 10 de maio (Figura 4). Foram verificadas as variáveis: Comprimento de parte aérea em centímetros (CPA); comprimento da raiz em centímetros (CR); massa fresca da parte aérea em gramas (MFA); massa fresca da raiz em gramas (MFR); número de folhas (NF); massa seca da parte aérea em gramas (MSA) e massa seca da raiz em gramas (MSR). As variáveis CPA e CR foram verificadas utilizando uma régua na escala de 1:100. A contagem das folhas foi realizada em todas as plantas coletadas. Para as variáveis MFA e MFR foi utilizada uma balança de alta precisão com 4 casas decimais após a vírgula, devidamente tarada.



Figura 4 – Experimento com 44 dias após emergência. Um dia antes das avaliações de desenvolvimento das plantas. Brasília-DF, 2016.

Após a pesagem, as plantas foram embaladas e identificadas por bloco e por cultivar, e colocada em uma estufa à $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, para secagem, com duração de 24h. Depois desse procedimento, no dia seguinte, o material foi retirado da estufa e pesado novamente usando a mesma balança de alta precisão.

As variáveis MFA, MFR, NF, MSA e MSR foram transformadas em raiz quadrada de $x+1$, para deixar os dados mais homogêneos e com menor discrepância. Todos os dados foram submetidos a testes de análise de variância, de comparação de médias Tukey, e ao Coeficiente de Correlação de Pearson. Além disso, a herdabilidade no sentido amplo (ha), o coeficiente de variação genético (CVg), e a relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental (CVg/CVe), também foram estimados utilizando o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância, foi possível verificar que as cultivares de Manjeriço diferiram entre si nas seguintes variáveis resposta: IVG Total, porcentagem de germinação (%G), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca da raiz (MSR) (Tabela 2). As variáveis comprimento de parte aérea (CPA) e número de folhas (NF) não diferiram entre as cultivares de Manjeriço testadas.

Interpretando os valores do coeficiente de variação (CV), pode-se afirmar que o experimento apresentou boa precisão, uma vez que todos os valores ficaram abaixo de 20% (CRUZ, 2006).

Tabela 2. Resumo da análise de variância de todas as variáveis analisadas, na comparação de 3 cultivares diferentes de Manjeriçã. Brasília/DF, 2016.

	IVG	%G	CPA	CR	MFA	MFR	NF	MSA	MSR
F	202,11*	103,55*	3,03ns	22,31*	31,54*	22,71*	2,88ns	19,65*	13,04*
MG	10,40	56,26	24,73	16,55	24,00	9,04	30,24	3,24	0,69
CV(%)	10,22	13,05	17,84	12,97	17,55	18,09	15,29	15,99	9,11

* Significativo a 5% de probabilidade no teste F. MG – média geral. CV – coeficiente de variação.

ns – Não foi significativo no teste F.

IVG: Índice de velocidade de germinação

%G: Porcentagem de germinação

CPA: Comprimento de parte aérea

CR: Comprimento de raiz

MFA: Massa fresca da parte aérea

MFR: Massa fresca da raiz

NF: Número de folhas

MSA: Massa seca da parte aérea

MSR: Massa seca da raiz

O teste Tukey, de comparação de médias, demonstrou que as três cultivares foram classificadas em dois grupos diferentes, a e b, quando comparadas as características: IVG, %G, CR, MFA, MFR, MSA e MSR. Para essas características, as cultivares Alfavaca Basilicão e Manjeriçã Folha de Alface integraram o grupo a, enquanto o Manjeriçã Vermelho Rubi teve resultados abaixo dos outros, pertencendo ao grupo b. Nas variáveis CPA e NF, não houve separação de grupos, com resultados similares entre as cultivares (Tabela 3). Das cultivares testadas para as diferentes características, a cultivar Manjeriçã Alfavaca Basilicão se destacou com as maiores médias.

No trabalho de Barbosa (2015), desenvolvido com o objetivo de verificar o vigor de sementes de três cultivares de manjeriçã em ambiente protegido, foi possível verificar a formação de diferentes grupos entre as cultivares para as características altura de planta (a e b), sendo que as cultivares da empresa

Feltrin (Alfavaca Basilicão) e Isla (Alfavaca Verde) foram as que apresentaram maior altura de planta (grupo a com altura de planta de 4,50 cm e 5,61 cm respectivamente). Similar ao que foi observado no trabalho de Barbosa (2015), a cultivar Alfavaca Basilicão no presente trabalho também apresentou maior valor de comprimento de parte aérea (Tabela 3).

Tabela 3. Resultado do teste Tukey, de comparação de médias, para as variáveis analisadas, nas 3 cultivares testadas, Manjericão/Alfavaca Basilicão (A.B.), Manjericão Folha de Alface (F.A.) e Manjericão Vermelho Rubi (V.R.). Brasília/DF, 2016.

	IVG	%G	CPA	CR	MFA	MFR	NF	MSA	MSR
A.B	16,73a	88,89a	27,78a	20,78a	6,98a	4,25a	6,49a	2,67a	1,48a
F.A.	14,04a	81,94a	26,6a	19,02a	6,30a	3,90a	5,45a	2,41a	1,41a
V.R	0,44b	6,94b	19,66a	9,86b	1,74b	1,36b	4,83a	1,10b	1,02b

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferiram entre si no teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade.

IVG: Índice de velocidade de germinação

%G: Porcentagem de germinação

CPA: Comprimento de parte aérea

CR: Comprimento de raiz

MFA: Massa fresca da parte aérea

MFR: Massa fresca da raiz

NF: Número de folhas

MSA: Massa seca da parte aérea

MSR: Massa seca da raiz

O vigor da semente, o atributo de qualidade mais importante da semente, representa um conjunto de fatores que resultam no potencial que a semente tem para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais, sob as diversidades climáticas. Quanto menor o grau de deterioração dessa semente, maior será o seu vigor, e isso está diretamente relacionado com o índice de velocidade de germinação (IVG) e a porcentagem de

germinação (%G). O IVG é um índice calculado a partir dos dados de contagem de plantas germinadas, que tem como objetivo estabelecer a velocidade de germinação de um lote de sementes, quando comparado a outros. Ao apresentar boa porcentagem de germinação, e um valor alto de IVG, pode-se afirmar que a semente está em boas condições físicas e químicas, aumentando a precisão dos ensaios de competição (BRASILEIRO *et al.*, 2008; KRZYZANOWSKI & NETO, 2001).

Analisando a Tabela 3, observa-se que somente a cultivar Manjericão/Alfavaca Basilicão apresentou maior porcentagem que a prometida pelo fabricante, que seria de 84%, as demais cultivares ficaram abaixo da porcentagem prometida pelo fabricante, que seria de 88% para Manjericão Toscana Folha de Alface, e para Manjericão/Alfavaca Basilicão Vermelho Rubi de 81%. Esse fato pode estar relacionado a diferentes fatores, tais como, mau armazenamento das sementes, influência de diferentes condições edafoclimáticas, presença de pragas e doenças, além da questão nutricional, como comentado por Marcos Filho (2005).

No tocante aos parâmetros genéticos, foi possível verificar que os valores de herdabilidade foram altos para a maioria das referentes características avaliadas (Tabela 4). Além disso, os valores da relação CVg/CVe foram superiores a 1 para a maioria das características avaliadas. Quando a relação CVg/CVe tem um valor acima da unidade e apresentar alta herdabilidade, significa que o ambiente apresentou baixa influência nos resultados, e que eles são favoráveis à um método simples de seleção, como seleção massal, obtendo bons resultados (FALUBA *et al.*, 2010; VIEIRA *et al.*, 2005).

Tabela 4. Relação entre Coeficiente de Variação Genético e Ambiental (CVg/CVe) e a Herdabilidade (h^2) para as variáveis analisadas. Brasília/DF, 2016

	IVG	%G	CPA	CR	MFA	MFR	NF	MSA	MSR
CVg/CVe	8,18	5,84	0,82	2,66	3,19	2,69	0,79	2,49	2,00
h^2	99,5%	99,0%	67,0%	95,5%	96,8%	95,5%	65,3%	94,9%	92,3%

IVG: Índice de velocidade de germinação

%G: Porcentagem de germinação
CPA: Comprimento de parte aérea
CR: Comprimento de raiz
MFA: Massa fresca da parte aérea
MFR: Massa fresca da raiz
NF: Número de folhas
MSA: Massa seca da parte aérea
MSR: Massa seca da raiz

Conforme pode ser observado na Tabela 4, as variáveis IVG Total, %G, CR, MFA, MFR, MSA e MSR apresentaram valores de CVg/CVe superiores a 1, e alta herdabilidade. De acordo com esses resultados, pode-se afirmar que com métodos simples de o melhoramento, como a seleção massal, é possível obter ganhos genéticos representativos (SOUZA *et al.*, 2013).

Com o aumento do interesse da população em consumir produtos naturais e funcionais, o mercado de plantas condimentares, aromáticas e medicinais também vem expandido muito ao longo dos anos. Essa nova cultura tem influência nas diretrizes de programas de pesquisa que pretendem estudar materiais/genótipos diferentes em programas iniciais de melhoramento genético de plantas (MACIEL, 2002). No caso do Manjericão, poucos trabalhos voltados para a área de melhoramento genético podem ser observados, demonstrando a necessidade do desenvolvimento de novos estudos nessa área.

6. CONCLUSÕES

Avaliando todos os resultados do experimento, pode-se concluir que a cultivar Manjericão/Alfavaca Basilicão apresentou melhores resultados quando comparado às outras cultivares, seguida do Manjericão Folha de Alface.

Os valores de herdabilidade e relação CVg/CVe foram altos para a maioria das características avaliadas, o que significa que um método simples de melhoramento genético pode garantir bons ganhos genéticos para a cultura.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar bons resultados no tocante a características de cultivares de manjeriço e parâmetros genéticos envolvendo tais materiais. Sendo a cultura do Manjeriço uma cultura promissora economicamente, com crescimento na produção e utilização nacional e internacional, novos estudos e pesquisas são favoráveis para a continuidade de programas de melhoramento genético da cultura.

8. REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.M. **Ensaio de competição de sementes entre três cultivares de manjeriço**. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia na Faculdade de Agronomia e Veterinário da Universidade de Brasília, 2015.

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 manjeriço e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 113-116, janeiro-março/2004.

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

BRASILEIRO, M.S.; CARVALHO, M.A.; KARIA, C.T. **Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. IX Simpósio Nacional Cerrado, Brasília, DF, 12-17 de outubro, 2008.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.1, p.17-24, janeiro/2007.

CHARLES, D.J.; SIMON, J.E. Comparison of Extraction Methods for the Rapid Determination of Essential Oil Content and Composition of Basil. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.115, n.3, p.458-462, 1990.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora UFV. 2007. 442 p.

DE CASTRO, H.G.; VELOSO, R.A.; CARDOSO, D.P.; RAMOS, A.C.C.; AGUIAR, R.W.S.; JUNIOR, A.F.C. **Efeito larvicida do óleo essencial do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e do capim citronela (*cymbopogon nardus* L.)**. 3º Convibra – Agronomia - 2015

DOS SANTOS, E.F. **Seleção de tipos de *Ocimum basilicum* L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais**. Dissertação de Mestrado em Ciências Agrárias, Brasília-DF, fevereiro/2007.

FABULA, J.S.; MIRANDA, .G.V; DE LIMA, R.O.; SOUZA, L.V.; DEBEM, E.A.; OLIVEIRA, A.M.C. Potencial genético da população de milho UFV7 para o melhoramento em Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1250-1256, 2010.

FAVORITO, P.A.; ECHER, M.M.; OFFEMANN, L.C.; SCHLINDWEIN, M.D.; COLOMBARE, L.F.; SCHNEIDER, R.P.; HACHMANN, T.L. Características produtivas do Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, especial, p.582-586, 2011.

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

FERREIRA, S.D.; BULEGON, L.G.; YASSUE, R.M.; ECHER, M.M. Efeito da adubação nitrogenada e da sazonalidade na produtividade de *Ocimum basilicum* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.18, n.1, p.67-73, janeiro-março/2016.

FLOR, H.M. **Avaliação de Parâmetros Fitossociológicos e de Manejo de uma Savana em Brasília**. Tese de Doutorado – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

GARCIA, D.; MEDEIROS, T.A.; RIBEIRO, C.; SANTOS, J.F.L.; NETO, J.S.; ANTONIO, R.L.; SANTOS, T.S.D.; RODRIGUES, E. Defumadores com possível efeito ansiolítico utilizados no centro de Umbanda Caboclo Ubirajara e Exu Ventania, Diadema, SP, Brasil: Um estudo farmacológico. **Ethnoscientia**, v.1, n.1, 2016.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: www.inmet.gov.br
Acesso em: 2 de Junho de 2016.

KRZYZANOWSKI, F.C.; NETO, J.B.F. **Vigor de sementes**. Trabalho técnico, Informativo Abrates, v.11, n.3, p.81-84, dezembro de 2001.

LEÃO, M.F.; MACHADO, M.M.; OLIVEIRA, L.F.O.; DUARTE, J.A.; SOUZA, R.O.; GÜEZ, C.M. Avaliação do efeito protetor do extrato de Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no dano oxidativo em culturas de leucócitos humanos causados pelo Peróxido de Hidrogênio. **Anais do Salão Internacional de Ensino**, Pesquisa e Extensão, Rio Grande do Sul, v.5, n.2, 2013.

LIMA, R.K.; CARDOSO, M.G. Família Lamiaceae: Importantes Óleos Essenciais com Ação Biológica e Antioxidante. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v.3, n.3, p.14-24, setembro/2007.

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

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.; VEIGA JUNIOR, V.F.; GRYNBERG, N.F.; ECHAVARRIA, A. Plantas medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, p.429-438, 2002.

MAGALHÃES, P.M.; PEREIRA, B.; FIGUEIRA, G.M.; MONTANARI JUNIOR, I.; ALVES, M.N.; DONALISO, M.G.; ARCHANGELO JUNIOR, U. **A Pesquisa Agrônômica das Plantas Mediciniais: um convênio com a natureza.** Multiciência: Construindo a história dos produtos naturais, n.7, outubro/2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MAIA, J.T.L.S.; MARTINS, E.R.; COSTA, C.A.; FERRAZ, E.O.F.; ALVARENGA, I.C.A.; SOUZA JÚNIOR, I.T.; VALADARES, S.V. Influência do cultivo em consorcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*mentha x villosa* Huds). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n.2, p.137-140, 2009.

MAPA. **Banco de dados do Registro Nacional de Cultivares (RNC).** Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em 2 de junho de 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MENDONÇA, A.T. **Efeito dos óleos essenciais de condimentos sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus* em ricota cremosa.** Tese de Doutorado – UFLA, Lavras, Brasil, 2004.

OLIVEIRA, J.E.Z.; AMARAL, C.L.F.; CASALI, V.W.D. Recursos genéticos e perspectivas do melhoramento de plantas medicinais. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, Embrapa Semiáridos, 1999.

ORTIZ, J.I.R. **Efecto Insecticida del Extracto de Ruda (*Ruta graveolens*) y Albahaca (*Ocimum basilicum*) para el Control de *Tribolium castaneum* Bajo Condiciones de Laboratorio.** Saltillo, Coahuila, Mexico, março, 2013.

PATON, A. A Synopsis of *Ocimum* L. (Labiatae) in Africa. **Kew Bulletin**, v.47, n.3, p.403-435, 1992.

PEREIRA, R.C.A.; SANTOS, O.G. **Plantas condimentares: Cultivo e Utilização**. Agroindústria Tropical, CE, Documento 161 – Embrapa, 1ª Edição, 2013.

RIBEIRO, N.D.; STORCK, L.; MELLO, R.M. Bordadura em ensaios de competição de genótipos de feijoeiro relacionados à precisão experimental. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.1, p.13-17, 2001.

RODRIGUES, V.G.S.; GONZAGA, D.S.O.M. **Folder 10 - Plantas Mediciniais**. Subprojeto Instalação de horto-matriz de plantas medicinais em Porto Velho, Rondônia, Embrapa, dezembro/2001. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100713/1/folder-manjericao.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2016.

SANTANA, N.C. Investigação de Ilhas de Calor em Brasília: Análise Multitemporal com Enfoque na Cobertura do Solo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Brasília, v.7, n.6, p.1044-1054, 2014.

SINDUSFARMA. **Farmacêuticos investem R\$ 332 milhões em fitoterápicos**. Disponível em http://sindusfarma.org.br/cadastro/index.php/site/ap_imprensas/imprensa/681. Acesso em 15 de abril de 2016.

SINGH, M. Effect of nitrogen and irrigation regimes on the yield and quality of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). **Journal of Spices and Aromatic Crops**, Karnataka, Índia v.11, n.2, p. 151-154, 2002.

SOUZA, M.B.; SILVA, K.J.D.; ROCHA, M.M.; NEVES, A.C. Estimativas de parâmetros genéticos em linhagem de feijão-caupi nos municípios de Balsas, MA e Primavera do Leste, MT. **III CONAC – Congresso Nacional de Feijão-Caupi**, Recife, Área genética e melhoramento, 22-24 de abril/2013.

SOUZA, N.H.; CARNEVALI, T.O.; RAMOS, D.D.; SCALON, S.P.Q.; MARCHETTI, M.E.; VIEIRA, M.C. Produção de mudas de manjeriço (*Ocimum*

basilicum L.) em diferentes substratos e luminosidade. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.3, p.276-281, 2011.

SOUZA, R.R.; DANTAS, I.C.; SOBRINHA, L.C.; CHAVES, T.P. Plantas utilizadas em fitomagia na cidade de limoeiro. **Revista de Biologia e Farmácia**, v.7, n.2, 2012.

STORCK, L.; LOPES, S.J. **Experimentação II**. Santa Maria: UFSM/CCR/Departamento de Fitotecnia, 1997. 197 p.

STORCK, L.; LOPES, S.J.; MARQUES, D.G.; TISOTT, C.A.; DA ROSA, C.A. Análise de covariância para melhoria da capacidade de discriminação em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1311-1316, julho/2000.

VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; MACIEL, M.A.M. Plantas Mediciniais: Cura Segura? **Química Nova**, v.28, n.3, p.519-528, 2005.

VELOSO, R.A.; DE CASTRO, H.G.; CARDOSO, D.P.; JUNIOR, A.F.C.; CHAGAS, L.F.B. Estudo comparativo entre acessos e cultivares de manjeriço no Estado do Tocantins. **Revista Verde**, Pombal, PB, v.9, n.4, p.224-229, outubro-dezembro/2014.

VIEIRA, J.V.; BATISTA, E.A.; NASCIMENTO, W.M.; CHARCHAR, J.M. Estimativas de parâmetros genéticos relacionados à qualidade de sementes de cenoura submetidas a germinação em condições de alta temperatura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23,n.1, p.44-47, 2005.

VILELA, M.S. **Estimativas de parâmetros genéticos para caracteres de cenoura em sistemas de cultivo agroecológico**. Dissertação de mestrado em ciências agrárias na Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade de Brasília, 2008.