



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

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO
MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA

Gabriela Emiliana Cândido de Campos

Gabriel Lobo de Mendonça.

Brasília/ DF

Março de 2013



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

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO
MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA

Gabriela Emiliana Cândido de Campos

Gabriel Lobo de Mendonça.

Orientador: Prof. Jean Kleber de Abreu Mattos, Dr.

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
Março de 2013



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

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO
MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA

Gabriela Emiliana Cândido de Campos

Gabriel Lobo de Mendonça

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO
DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

Jean Kleber de Abreu Mattos. Eng. Agr. Dr. FAV-UnB
Orientador

Julcéia Camilo Eng. Agr. Dra FAV-UnB
Membro

Lídia Tarchetti Diniz Eng. Agr.
Membro

Brasília/DF, março de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Gabriela Emiliana Cândido de Campos & Gabriel Lobo de Mendonça
INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO
MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA Trabalho Final de Curso
de Graduação – Universidade de Brasília / Faculdade de agronomia e Medicina
Veterinária, 2013, 27 p.: il. Orientador: Jean Kleber A. Mattos Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Gabriela Emiliana Cândido de Campos & Gabriel Lobo de Mendonça INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA Trabalho Final de Curso de Graduação – Universidade de Brasília / Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária, 2013, 27 p.:

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Gabriela Emiliana Cândido de Campos & Gabriel Lobo de Mendonça

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO: INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO MANJERICÃO DOCE EM CONDIÇÃO DE ESTUFA. Grau: Engenheiro Agrônomo Ano: 2012.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se os outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Nome: Gabriela Emiliana Cândido de Campos

Nome: Gabriela Lobo de Mendonça
E-mail: gabriel13lobo@gmail.com

E-mail: gabiliana@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos antes de tudo enfatizar a importância de um gerenciador, e mestre, que antes de mais nada foi, e é, um super professor. Que nos acolheu com o maior respeito, com vontade de ensinar e disposição de trabalhar. Muitas vezes, até mesmo embaixo de chuva, outras embaixo de sol. O professor Jean Kleber, por nos auxiliar em todos os momentos de dúvidas e questionamentos.

Agradecemos também o auxílio um do outro nesse momento de equipe. Pois pudemos contar um com o outro para a revisão de um texto ou até em análises onde um, por algum motivo, teve de faltar. Um trabalho em equipe, onde naturalmente surgiram opiniões contrárias, que acabaram ajudando e acrescentando na formação de um trabalho melhor.

Por fim, agradecer a Universidade de Brasília, que é um ótimo ambiente de trabalho e nos possibilita a crescer. Lugar onde tivemos oportunidade de conhecer, e bem, o que é ser agrônomo. Quais nossas metas e deveres, Graças aos maravilhosos professores. Todos os professores da área de graduação, que somaram em cada passo dado, dentro dessa casa de ensino que é a UnB.

ÍNDICE	Página
ÍNDICE DE TABELA E FIGURAS	vi
RESUMO	vii
INTRODUÇÃO	01
OBJETIVO	03
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
MATERIAL E MÉTODOS	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

ÍNDICE DE TABELAS

PÁGINAS

Tabela 1. Biomassa da parte aérea e altura de plantas de <i>Ocimum basilicum</i> crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.	19
--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas observadas durante o ensaio.	17
---	----

Figura 2. Curva de crescimento de <i>Ocimum basilicum</i> crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.	20
---	----

Figura 3. Taxa média diária de crescimento de plantas de <i>Ocimum basilicum</i> crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.	21
--	----

Figura 4. Dinâmica do florescimento de plantas de <i>Ocimum basilicum</i> crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.	22
---	----

RESUMO

O gênero *Ocimum*, família *Lamiaceae*, é bem conceituado entre algumas das ervas surpreendentes por ter enormes potencialidades medicinais. Cada espécie apresenta morfotipos e quimiotipos diversos e esta variabilidade faz a riqueza do gênero com muitas possibilidades de perfis aromáticos e de padrões ornamentais. Os trabalhos feitos com o gênero *Ocimum* são inúmeros no Brasil e no mundo e aparentemente são concentrados na parte química, farmacológica e do uso medicinal. Trabalhos com enfoque agrônomo são necessários e têm sido feitos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB, seja na forma de trabalhos finais de graduação, dissertações de mestrado e teses de doutorado. É importante conhecer o efeito que o cultivo em vasos utilizado na experimentação agrônoma tem sobre o crescimento e desenvolvimento da planta e sobretudo determinar o ponto de colheita que permita o contraste maior do efeito dos tratamentos. O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do tamanho do vaso no desenvolvimento de plantas de *Ocimum basilicum* cultivadas em estufa. As plantas foram transplantadas para vasos de plástico com capacidade variável, correspondendo aos tratamentos do ensaio: vasos de 1,0; 3,0; 4,0 e 6,0 litros de capacidade, preenchidos com mistura fértil. O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições e a parcela experimental constou de um vaso contendo uma planta. Os resultados indicaram que o tamanho do vaso influenciou na produtividade da planta de *Ocimum basilicum*, na arquitetura da planta mediante o aumento da ramificação em plantas cultivadas nos vasos de maior volume, e na fenologia, antecipando a floração nas plantas cultivadas nos vasos de menor volume.

INTRODUÇÃO

O gênero *Ocimum*, família *Lamiaceae*, é bem conceituado entre algumas das ervas surpreendentes por ter enormes potencialidades medicinais. Estudos anteriores mostram que há um grande número de espécies e variedades neste gênero, vários autores reconhecem entre 60 e 150 espécies do gênero. As classificações de cada espécie deste gênero baseiam-se na morfologia das folhas e no hábito. A forma das folhas, seu tamanho, nervuras e pecíolos variam bastante. As cores das folhas variam de verde brilhante a verde escuro, embora as cores nas plantas variem a razão e a proporção não estão sendo estudadas ainda (GUPTA, 1994).

Ocorrências regulares de hibridação interespecífica dentro do gênero resultaram em desafios taxonômicos, restando poucas publicações sobre taxonomia de manjeriço que seguem a nomenclatura internacional (Código da Botânica). Devido a dificuldades na identificação das espécies, alguns autores concluíram que a identificação pode ser otimizada por análise combinada de caracteres morfológicos, composição do óleo essencial e marcadores moleculares (VIEIRA & SIMON, 2000).

No Distrito Federal são encontradas nas feiras e nas coleções, pelo menos seis espécies: *Ocimum basilicum*, *O. sanctum*, *O. micranthum*, *O. gratissimum*, *O. canum* e o híbrido (*O. basilicum* x *O. americanum*). Cada espécie apresenta morfotipos e quimiotipos diversos e esta variabilidade faz a riqueza do gênero com muitas possibilidades de perfis aromáticos e de padrões ornamentais (VIEIRA & SIMON, 2000)..

Os trabalhos feitos com o gênero são inúmeros no Brasil e no mundo e aparentemente são concentrados na parte química, farmacológica e uso medicinal.

Trabalhos com enfoque agrônomo são necessários e têm sido feitos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB, seja na forma de trabalhos finais de graduação, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Para quem faz pesquisa com plantas envasadas em estufa é importante conhecer o efeito que este método de cultivo tem sobre o crescimento e

desenvolvimento da planta e sobretudo determinar o ponto de colheita que permita o contraste maior do efeito dos tratamentos.

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do tamanho do vaso no desenvolvimento de plantas de *Ocimum basilicum* cultivadas em estufa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie *Ocimum basilicum* L. caracteriza-se por plantas herbáceas, anuais ou perenes, de 60 cm de altura, com ramos quadrangulares, pilosos quando novos e muito ramificados. A raiz primaria é relativamente fina, hialina, com *velum* e pelos largos, hialinos e finos. Hipocótilo de 0,4 a 0,6 cm de longitude entre o 3º e o 5º dia, grosso, succulento, de cor verde, com pelos curtos, hialinos e retos. Apresenta dois paracotilédones de 2,2 – 2,8 x 1,4 – 2 mm entre o 3º e o 5º dia, longos ou ovais, muito largos à medida que se desenvolvem, opostos, subsésseis, membranosos e verdes; ápice obtuso, base auriculada, pecíolo brevíssimo e achatado. As folhas são simples, opostas ou verticiladas, ovais, pecioladas, verde claras e sempre muito aromáticas (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 1998).

Segundo Gupta (1994), o basilicão apresenta de 6 a 100 flores na inflorescência. As flores são protândricas, zigomorfas do tipo labiada, andróginas, com androceu oligostêmone com 2 ou 4 estames e, neste caso, didínamos; gineceu de ovário súpero, bilocular, de coloração branca a levemente rosada, dispostas em inflorescência tipo espiga ou ráceros terminais. Floresce no verão e no outono, preferindo clima subtropical quente e úmido. A forma do cálice tem significado genérico: as sépalas são fundidas e formam um tubo campanulado deflexo no fruto. O dente superior tem margens decurrentes, mas o de baixo é fixo. A corola é simpétala e bilabiada. A polinização é entomófila, mais por abelhas, produzindo frutos contendo uma só semente (aquênios), inclusos em um cálice membranoso e recurvado. A semente não é endospermica, possui cotilédones fixos, são pequenas, pretas e oblongas.

No Brasil, a espécie é mais conhecida como manjericão. No mundo, o manjericão recebe várias denominações em diversos idiomas. Alemão: Basilikum, Espanhol: Albahaca de limón, Francês: basilic, Inglês: basil, Italiano: basilico, Português (Portugal): mangerico, Português (Brasil): manjericão ou basilicão. Aqui mesmo no Brasil, dentro do grupo das alfavacas e manjeriões, existe uma variação dos nomes populares com pluralidade. Em Belém do Pará,

por exemplo, na feira do “Ver-o-peso”, “alfavaca” corresponde a *Ocimum micranthum*. “Manjeriço” é *O. americanum* e “manjeriço miúdo” é *O. minimum* (HERTWIG, 1986).

Em Recife, na feira do Mercado São José, *O. americanum* é denominado “manjerona”. Um *Ocimum basilicum* lá encontrado, de folhas um pouco maiores que o *O. minimum*, é denominado “manjeriço médio”, obviamente para diferenciá-lo do *O. minimum*, o manjeriço miúdo (MATTOS, 1996).

Há muitas cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). Grande variação se observa no tamanho e na cor da folha (de verde a roxo escuro), na cor da flor (branca, vermelha, lavanda, roxa...), nas características de crescimento (forma, altura, época da florada...) e no aroma, fazendo desta espécie uma planta cada vez mais popular como tempero e ornamento. Definidas como de polinização cruzada, no entanto muitas cultivares entrecruzam e muitas formam híbridos interespecíficos (MORALES & SIMON, 1996).

Barbosa (1884), e Bustamante (1996), descrevem duas espécies, o “Manjeriço Grande” ou “Alfavaca” (*Ocimum basilicum* L.), e o “Manjeriço Pequeno” (*Ocimum minimum* L.). Citam como pertencentes à primeira espécie as variedades “Manjeriço Grande Violeta”, “Grande de Folha de Alface” e “Grande Frisada”. A segunda espécie é mais anã, compacta e mais ramificada do que a primeira, tem folhas pequenas, verdes ou violetas segundo a variedade cultivada.

Suchorska & Osinska (2001) estudaram a morfologia, o desenvolvimento e a composição química de cinco formas de *O. basilicum*. Os parâmetros analisados foram: altura, crescimento, marcha do florescimento, estrutura da inflorescência, produtividade e composição do óleo essencial e o valor sensorial. Houve diferença significativa para altura, tamanho e cor da folha, a quantidade de flores e a produtividade. Apenas 3 dos tipos foram classificados como do tipo europeu.

Albuquerque & Andrade (1998) realizaram uma revisão taxonômica do gênero *Ocimum* e determinaram 3 secções: *Ocimum*, *Gymnocimum* e

Hierocimum. Na secção *Ocimum*, figuram *O. americanum*, *O. basilicum*, *O. gratissimum*, *O. transamazonicum* e *O. minimum*. Na secção *Gymnocimum*, figura *O. campechianum* e na secção *Hierocimum*, *O. tenuiflorum*.

Albuquerque (1999), descreveu em Pernambuco uma nova variedade de *O. minimum* com base na morfologia vegetativa, no hábito da planta, no indumento dos ramos e na pigmentação púrpura. A nova variedade é *O. minimum var. religiosum*.

Cultivares menos conhecidas variam muito em hábito de crescimento, tamanho e cor, podendo apresentar uma gama de aromas incluindo limão, rosa, cânfora, licor, madeira e fruta. Bustamante (1996) destaca a importância do tamanho da folha na denominação das variedades e grupos de variedades.

Dois cultivares de *O. basilicum* denominadas pelos autores de *Maximum* e *Minimum*, cultivadas hidroponicamente, apresentaram entre si diferenças significativas no conteúdo de 1.8 cineol e trans-farneseno. A cv. *Maximum* apresentou mais matéria fresca e seca que a outra. Não diferiram, contudo, quanto ao conteúdo em óleo essencial. As cvs. foram classificadas como do tipo “europeu” ou “rico em linalol”, de acordo com o conteúdo daquele componente, respectivamente 50,69 % e 50,82 % no óleo essencial (FEIJÃO-TEIXEIRA et al., 2002).

O basilicão pertence ao gênero *Ocimum* (Labiatae) e ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. A palavra *basil* vem do mundo grego *Basilica* e significa real. O basilicão doce (*O. basilicum var. glabrata*) na Grécia antiga era utilizado pela família real para dar sabor a pratos especiais. O gênero encerra um grande número de espécies e variedades de utilidade comercial. Gupta (1994),

Gupta (1994) contabiliza 160 espécies do gênero *Ocimum* largamente distribuídas nas florestas tropicais da África do Sul, Etiópia e Madagascar. É encontrado na Arábia, Brasil e Índia, com grande diversidade de espécies. Importante notar que na África Central e Ocidental está o possível berço do *taxon*. A migração posterior a regiões geográficas distantes introduziram variações mediante cruzamentos naturais e euploidia. As euploidias são modificações numéricas nos cromossomos, e ocorre quando o número de

cromossomos é multiplicado. A euploidia está dividida em: haploidia ou monoploidia e poliploidia.

Labra *et al.* (2004) descrevem o gênero *Ocimum* incluindo mais de 150 espécies. Algumas definições são difíceis, devido à interferência do homem mediante seleção, cultivo e hibridização dentro do gênero e também à grande variação morfológica entre as diferentes espécies. O sistema padronizado de descritores com base nos óleos voláteis foi proposto, mas seu uso é limitado pelo fato de que vários fatores ambientais podem influenciar a composição química da planta. A análise combinada das características morfológicas, a composição dos óleos voláteis e os marcadores moleculares representam um grande progresso para aferir a taxonomia e correlacionar com as metas agronômicas.

A filogenia das espécies é pouco conhecida e as diferenças morfológicas entre muitos tipos são difíceis de definir devido à presença de formas intermediárias nas populações nativas tornando a nomenclatura muito complicada. O basilicão possui grande número de cromossomos pequenos e muitos dos taxa apresentam vários citotipos. Sobti & Pushpangadan (1977), citados por Gupta (1994), dividiram o gênero *Ocimum* em 2 subgrupos com $n=8$ e $n=12$ cromossomas como números básicos. O grupo *Sanctum* ($2n=30, 64$) inclui subarbustos aloploiploides bienais e perenes. Nestes as flores murcham em 30 a 90 minutos após abrirem e produzem brilhantes sementes marrons, globosas ou subglobosas, não mucilaginosas. Cruzamentos interespecíficos são raros neste grupo. As plantas do grupo *Basilicum* são predominante anuais herbáceas e produzem sementes negras elipsóides que se tornam mucilaginosas quando molhadas. Híbridos entre *O. canum*, *O. americanum*, *O. basilicum*, *O. kilimandscharicum*, *O. gratissimum* e *O. viride* são produzidos com sucesso. Eles apresentam sementes parcialmente viáveis ou podem ser completamente estéreis.

Entre as espécies indianas, *O. sanctum* e *O. basilicum* apresentam distribuição pantrópica cobrindo inteiramente o sub-continente; *O. americanum* e *O. canum* são mais distribuídos a noroeste da Índia enquanto *O. adscendens* e *O. gratissimum* estão confinados ao sul da Índia. As 3 espécies restantes ou

sejam, *O. suave*, *O. viride* e *O. carnosum* foram introduzidas e “escaparam” dos cultivos. Uma grande coleção de germoplasmas foi reunida no Laboratório Regional de Pesquisas - Jammu (RRL-J). Mediante seleções recorrentes obtiveram-se algumas variedades para fins específicos, hoje sob cultivo. O Departamento Nacional de Recursos Genéticos de Plantas (NBPGR), Nova Delhi, também mantém uma coleção de 60 acessos em banco de germoplasma a campo. Desses, *O. basilicum* tem o maior número, representado pelas variedades *glabratum*, *majus*, *difforme*, *feinesgruens*, *grobergruens* e *minimum* (Gupta, 1994).

As folhas são a parte econômica e têm numerosos tricomas glandulares que sintetizam e armazenam óleos voláteis. Os manjericões representam um repositório de um grande número de compostos aromáticos em seu óleo tais como: metil chavicol, eugenol, metil eugenol, citral, linalol, geraniol, timol, metil cinamato, farnesol, elimicina, neroloidol, borneol, e safrol etc. que têm grande demanda em indústrias de fármacos, alimentos, flavolizantes e perfumes (Gupta 1994).

Labra *et al.* (2004) analisaram a morfologia, a genética e a composição do óleo essencial de nove acessos de *Ocimum basilicum* culinário e verificaram a existência de vários tipos morfológicos e químicos. Na morfologia distinguiram-se folhas de tamanho médio, pequeno e grande. Quanto ao formato das folhas distinguiram-se o ovado e lanceolado. Quanto ao bordo do limbo foliar distinguiram-se o serrado e o liso. Quanto à cor distinguiram-se as cores verde e verde-claro. No elenco estudado, todas as flores foram brancas. A altura variou de 20 a 45 cm com médias variando de 22,5 a 42,5 cm.

Morales & Simon, (1996) relatam a existência de muitos cultivares de manjericão (*Ocimum basilicum* L.). Grande variação se observa no tamanho e na cor da folha (de verde a roxo escuro), na cor da flor (branca, vermelha, lavanda, roxa...), nas características de crescimento (forma, altura, época da floração...) e no aroma, fazendo desta espécie uma planta cada vez mais popular como tempero e ornamento. Definida como espécie autopolinizadora, no entanto, muitas cultivares entrecruzam e muitas formam híbridos interespecíficos.

Miele *et al.* (2001) observam que a ingestão de metil-eugenol encontra restrições entre os nutricionistas com referência à saúde humana. O metil-eugenol contido em alguns manjericões pode ser minimizado mediante a observância do tempo de colheita (plantas maiores) ou com o uso de variedades selecionadas.

Santos (2007) em Brasília realizou ensaios com o objetivo de avaliar o valor da transferência de caracteres entre variedades de *O. basilicum* L., e descrever o padrão de segregação da cor púrpura e demais caracteres morfológicos em *seedlings* de um tipo segregante de *O. basilicum* L., de interesse para o mercado de plantas ornamentais. Das plantas das progênes foram descritos: porte da planta, tamanho da inflorescência, aspecto do limbo e cor da planta, assim como a expressão da cor púrpura. A ocorrência de formas intermediárias evidenciou a polinização cruzada entre as procedências que compartilharam o campo experimental aberto, confirmando que acessos do gênero *Ocimum* podem apresentar fecundação cruzada. Houve forte regressão da cor púrpura para a cor verde. O tipo selecionado para o comércio de ornamentais, plantas anãs com inflorescência compacta e cor púrpura, ocorreu apenas em 8,33 % das plantas obtidas no terceiro ensaio. Dada à instabilidade genética evidenciada na geração F3, os autores recomendaram que a produção de mudas do tipo selecionado para o comércio de plantas ornamentais deveria ser feita apenas por propagação vegetativa.

Sanson (2009) pesquisou o perfil de aromáticos de manjericões comercializados em feiras e supermercados do Brasil e obteve resultados que evidenciaram grande variação em todos os parâmetros morfológicos, permitindo o fácil reconhecimento dos acessos no mercado. Além disso, foram determinados cinco quimiotipos a saber: linalol/cineol; metil chavicol/cineol; linalol/cineol/cânfora; metil chavicol, metil chavicol/linalol.

Akhtar & Munir (1989) encontraram um efeito antigastroulcerogênico do pó e dos extratos aquoso e metanólico das folhas de *Ocimum basilicum* em ratos com gastrite ulcerosa induzida. O tratamento reduziu o índice de úlcera bem como a produção de ácido (efeito registrado com o extrato metanólico). A secreção de hexosamina aumentou. Sugere-se que o efeito antiulcerogênico se deveu a decréscimo na produção de ácido e pepsina com aumento da resistência da mucosa gástrica.

De acordo com o pesquisador Nilson Borlina Maia do Instituto Agrônomo de Campinas, o elevado conteúdo em linalol, importante componente da indústria de perfumaria, no óleo essencial de alguns acessos de manjeriço (*O. basilicum*), oferece a possibilidade de substituição do pau-rosa, atual fonte do componente. O linalol é utilizado na fabricação de perfumes famosos, tais como o Chanel nº 5 de Marylin Monroe. O fato reveste-se de importância maior, tendo em vista que o pau-rosa encontra-se na lista de plantas ameaçadas de extinção (MAIA, 2012).

No Brasil, o manjeriço é cultivado principalmente por pequenos produtores rurais para a comercialização da planta como condimento (FEIJÃO-TEIXEIRA et al., 2002). Além do uso in natura o manjeriço é muito utilizado para a obtenção de óleo essencial, importante na indústria de perfumaria e na aromatização de alimentos e bebidas (MAROTTI et al., 1996). O óleo essencial de manjeriço também apresenta propriedades inseticidas e repelentes (UMERIE et al., 1998). Na região do Mediterrâneo a erva é plantada nos beirais das janelas para repelir mosquitos e moscas domésticas (DUKE, 1991). Têm sido demonstradas também, atividades antimicrobianas, além de seu uso na conservação de grãos (MONTES-BELMONT & CARVAJAL, 1998).

Rocha (1947), atribuiu a esta espécie propriedades excitantes, na forma de banhos aromáticos e estimulantes como o seu cozimento. Na obra literária, o botânico cearense classificava a planta como *O. basilicum* L. var *minimum* L.

Os antigos gregos consideravam o basilicão um antídoto para o *basilisk*, uma serpente mítica cujo hálito e o olhar eram tidos como fatais. Eles também acreditavam que o plantio do basilicão deveria ser acompanhado de conjurações recitadas, um costume ainda hoje adotado por alguns plantadores.

Para os italianos, o basilicão era um símbolo de amor. Mesmo atualmente, um raminho de basilicão é portado ao peito como um charme de amor (PRENIS et al., 1990).

Recentemente óleos essenciais de basilicão da Índia têm adentrado o mercado dos Estados Unidos de modo considerável. A média anual de exportação beira as 50 toneladas. Os países da Europa têm fixado especificações para as folhas de basilicão: umidade 13%, conteúdo de metil chavicol 67% (ex. o egípcio) e o conteúdo em linalol 15% (ex. o albanês). O produto deve estar livre de insetos, fungos, folhas fragmentadas (mínimo 3%) e folhas marrons (mínimo 15%) e exalando odor de mentol e anís (GUPTA, 1994).

MANEJO AGRONÔMICO

1. Clima, Ciclo e Solo.

As melhores condições para o manjeriço são os climas quentes ou amenos, sendo que não suporta as baixas temperaturas e não tolera geadas. Nos climas frios é cultivado em estufas. Desenvolve-se melhor nos solos arejados, bem drenados e ricos em matéria orgânica (BUSTAMANTE, 1996; HERTWING, 1986; CORREA JÚNIOR et al., 1991)

É fácil de cultivar a partir de sementes que germinam em menos de uma semana em solo quente. Jovens plantas transplantam-se facilmente e devem ser plantadas em solo quente com o espaçamento de aproximadamente 30 cm. O basilicão deve ser semeado cada ano, mas sob boas condições, as plantas se autossemeiam (PRENIS et al., 1990).

O basilicão vai bem dentro de casa, desde que se removam os primórdios florais, pois sendo anual, logo morrerá se deixado a produzir flores e sementes. A poda sistemática resulta numa planta compacta e num suprimento constante de folhas para a cozinha. Mantêm-se o solo apenas úmido e aduba-se com um fertilizante líquido uma vez por mês. (PRENIS et al., 1990). O regime de luz adequado deve ser ½ sombra para retardar o florescimento (caso interesse). Entretanto a espécie adapta-se ao sol pleno (GARDÉ & GARDÉ, 1977; OSBORNE, 1974).

O cultivo se dá por sementes. A sementeira deve ser feita em março (primavera) em cama quente. A germinação ocorre em oito a dez dias. O repique é feito quando a planta têm de 5 a 6 folhas. O espaçamento definitivo é de 20-25 cm em todos os sentidos. O transplante deve ser feito no fim de maio, para terreno ou vaso. O solo deve estar leve, bem estrumado e as regas devem ser abundantes (OSBORNE, 1974).

2. Semeadura

O manjeriço é plantado com um espaçamento médio entre linhas de 20 a 30 cm. O tempo de germinação da semente vai em geral de 10 a 14 dias, dependendo da temperatura. Não é muito tolerante ao transplante, daí porque deve ser semeada em pequenos copos e deve ser plantada sem que se moleste o seu sistema radicular. No semeio, cobre-se a semente com apenas uma fina camada de solo, caso contrário ela não germinará bem. As sementes são de cor negra e ao serem semeadas apresentam uma tonalidade azul, pois a umidade do solo atua sobre a mucilagem que a recobre. É sensível ao frio e não compete com invasoras (HERTWING, 1986).

3. Tratos Culturais

O basilicão responde bem à irrigação desde que não excessiva e à adubação nitrogenada com uma boa produção de folhas aromáticas e suculentas.

Bustamante (1996), assinala três problemas fitossanitários como sendo os mais importantes: o tombamento das sementeiras causado por fungos de solo, pulgões e formigas e o apodrecimento das raízes da planta adulta causado por excesso de água no solo. Para pulgões e formigas o autor recomenda o controle químico.

Almeida & Mattos (1997) e Karl et al. (1997), descrevem o parasitismo do nematóide *Meloidogyne javanica* sobre *Ocimum basilicum* seleção BURPEE registrando o decréscimo na produção de sementes como sendo diretamente proporcional ao nível de inóculo no solo. Almeida et al. (1997), testando cinco níveis de inóculo do nematóide, em telado e em vasos de 4 L, relatam uma

queda de produção de sementes de 4,01 g/planta testemunha, para 2,01g/planta com o nível mais alto de inóculo (10.000 ovos por vaso de 4 L). Os autores, via de regra, recomendam o controle cultural do nematóide.

4 Colheita

A colheita comercial inicia-se quando a planta atinge o ponto máximo de desenvolvimento. O corte é feito a 15 cm da superfície do solo. Isso garantirá melhor rendimento na segunda colheita. Se as plantas não forem consumidas frescas (uma boa cultura proporciona de 1,0 a 1,5 kg de ramos e folhas frescas por touceira), devem ser deixadas ao sol por duas a três horas, para secagem e posterior produção de óleo essencial. Qualquer que seja o uso que se fizer da planta, é necessário evitar o amontoamento e o umedecimento, para impedir a fermentação dos galhos e folhas. Para fins medicinais, coleta-se quando a planta está em flor. Para fins culinários, em qualquer época. Há basilicões de várias fragrâncias tais como: funcho, limão e estragão (BONAR, 1996; PAHLOW, 1996; BUSTAMANTE, 1996).

Canini (2012), analisou a anatomia de cinco acessos de *Ocimum* e avaliou o efeito da sazonalidade na composição química do óleo essencial de um acesso de *Ocimum basilicum* tendo demonstrado a variabilidade morfológica e de quimiotipos dos acessos além de comprovar o efeito da sazonalidade na produção de óleo essencial e em sua composição.

O CULTIVO DO MANJERICÃO EM VASO

Vieira & Brito (2006) verificaram em ensaio de vasos com o acesso Maria Bonita de *Ocimum basilicum* que a biomassa fresca foi maior onde a população do vaso (4 plantas foi maior) enquanto a produção por planta diminuiu, tendo sido maior no tratamento com uma planta apenas por vaso. Os tratamentos começaram a diferenciar-se após 35 dias do transplante.

Faleiro & Lopes (2007) definiram a curva de crescimento e biomassa fresca de dois acessos de *Ocimum basilicum* em relação a dois tamanhos de vaso em condições de estufa. O tamanho do vaso interferiu significativamente

na altura e na biomassa dos tipos de *Ocimum basilicum* testados. Evidenciou-se que o material genético testado apresentava florescimento tardio. As características da morfologia externa dos dois materiais genéticos testados indicaram que os mesmos pertenciam à mesma variedade, havendo apenas diferenças na expressão de genes ligados às antocianinas.

Muitas experiências são conduzidas nas estufas ou nas câmaras do crescimento em que as plantas são cultivadas em vasos. Considerável número de pesquisas têm mostrado que os vasos podem ter efeito limitando no crescimento da planta em geral. Ray & Sinclair (1998) realizaram ensaio para examinar especificamente os efeitos do tamanho do vaso na resposta da transpiração do milho (*Zea mays* L.) e das plantas da soja (*Glycine max* L.) sob stress de déficit de água. Os ensaios do milho e da soja foram conduzidas similarmente, mas como ensaios separados. As plantas do milho foram cultivadas nos vasos 2,3; 4,1; 9,1 e 16,2 litros, selados para impedir a perda de água exceto por transpiração. A soja foi examinada em uma maneira similar, mas somente os três tamanhos maiores do vaso foram usados na experiência. Para o milho e soja, e em ambos os regimes molhando, havia uma redução significativa do peso seco do fuste e da transpiração total conforme o tamanho do vaso ia diminuindo.

Albino (2006) estudou a influência do transplante e do estresse de adensamento sobre a biomassa, a altura e a arquitetura da planta medicinal *Aeolanthus suaveolens* da Família *Lamiaceae*. Concluiu, com base nos resultados obtidos, que o transplante de mudas ao ponto de quatro folhas verdadeiras é crítico para o desenvolvimento de *Aeolanthus suaveolens*, e que as plantas mantidas na sementeira não ramificaram mostrando que o adensamento influenciou na arquitetura da planta e no rendimento individual em biomassa.

Benito & Chiesa (2000) estudaram os parâmetros fisiológicos e produtivos em cultivares de manjeriço (*Ocimum basilicum*) os resultados indicaram que a cultivar “Folha de alface” mostrou excelentes características produtivas uma vez que se induz a florescer lentamente, com um alto rendimento, folhas grandes, porte baixo e mantêm a percentagem de matéria

seca durante todo o ciclo, mesmo que o tipo de folha e o aroma difiram do gosto do consumidor local. A cultivar “Manjericão nacional” apresentou peso muito baixo, folhas pequenas e floração muito precoce, obtendo-se em épocas de temperaturas elevadas plantas de escasso crescimento e qualidade. Os cultivares “Folha Larga” e “Folha Larga Genovesa Melhorada” tiveram bom rendimento e tamanho de folhas; um tempo mediano para chegar a botão floral, talo grosso, boa altura de planta e um excelente aroma, sendo muito requeridas pelos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação do tipo *glasshouse* na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília situada na via L4 norte, no Plano Piloto de Brasília/DF, a 15° 48' Latitude Sul e 47° 53' Longitude Oeste, a 1.000 metros de altitude, no período de verão de 2012.

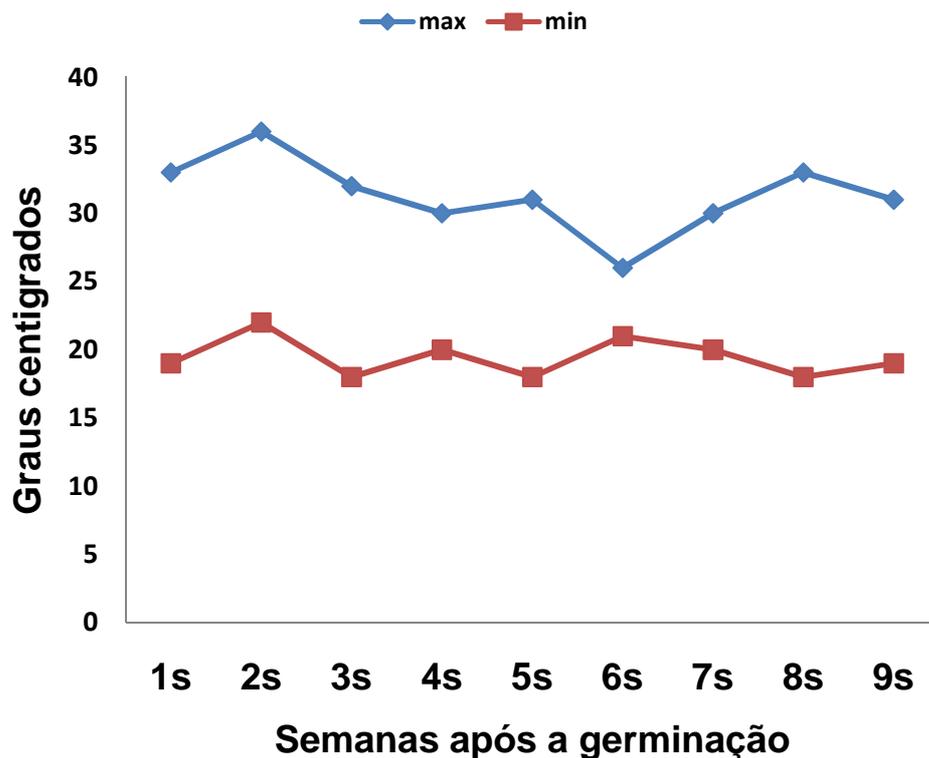


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas observadas durante o ensaio.

As médias de temperaturas máximas e mínimas observadas durante o ensaio foram respectivamente 31,33 e 19,44 ° C. (Figura 1).

Foi semeado manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em caixa tipo sementeira contendo a mistura EEB (latossolo vermelho textura média + areia + composto orgânico + vermiculita). Os itens da mistura apresentaram respectivamente as seguintes proporções: 3:1:1:1. Para cada 40 litros da mistura foram incorporadas 100 g da formulação 4-16-8. As estacas apresentavam três nós e tinham em média 8 cm de tamanho. Três semanas

após o transplante, foi feita a adubação em cobertura com a formulação NPK 10-10-10, na dose de 1,0 gramo por planta.

O acesso de manjeriço é de um tipo local bastante comum em Brasília, de folhas médias, variedade *basilicum*, referido como manjeriço verdadeiro (True basil) segundo Carovic-Stanco et al. (2010), tendo as sementes sido coletadas no jardim da reitoria da Universidade de Brasília.

A germinação se deu com sete dias após a semeadura e após 15 dias as plantas foram transplantadas para vasos de plástico com capacidade variável, correspondendo aos tratamentos do ensaio: vasos de 1,0; 3,0; 4,0 e 6,0 litros de capacidade, preenchidos com a mesma mistura EEB. O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições e a parcela experimental constou de um vaso contendo uma planta.

A partir do transplante semanalmente foi aferida a altura de cada planta para determinar-se a curva de crescimento e anotadas as plantas que entravam em florescimento como componente fenológico do ensaio. As temperaturas máxima e mínima ocorridas durante o ensaio foram anotadas. Decorridas sete semanas de observações, as plantas foram colhidas para registro da biomassa e altura final. Os dados referentes à biomassa foram previamente transformados em $(x+1)^2$ para efeito de análise estatística. Sobre os dados numéricos foi calculado o coeficiente de variação e efetuada a análise da variância. As médias foram distinguidas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente ensaio encontram-se representados na (Tabela 1 e nas Figuras 2, 3 e 4). Na (Tabela 1) conta a biomassa da parte aérea e altura de plantas de *Ocimum basilicum* crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas. Os dados apresentam-se bastante precisos considerando os coeficientes de variação observados.

Somente foram observadas diferenças significativas entre as médias, para biomassa da parte aérea. Para altura de planta não foram observadas diferenças significativas entre as médias pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 1. Biomassa da parte aérea e altura de plantas de *Ocimum basilicum* crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.

Tratamentos	Capacidade dos vasos (L)	Biomassa (g)	Altura (cm)
Vaso 1	1 litro	67,50 b	61,71
Vaso 2	3 litros	72,83 b	63,38
Vaso 3	4 litros	99,16 b	73,62
Vaso 4	6 litros	183,16 a	72,8
Coeficiente de variação (%)		10,997	14,003
D.M.S.(Tukey 5%)		1,78946	n.s.

A biomassa da parte aérea foi significativamente maior no vaso de seis litros. O fato da altura de planta não haver registrado diferenças significativas sugere que a plantas cultivadas nos vasos de seis litros ramificaram mais, daí porque registraram maior biomassa.

Observando-se a (Figura 1), vê-se que os tratamentos “Vaso de quatro litros” e “Vaso de seis litros” começam a destacar-se em altura a partir da quinta semana, mantendo e ampliando o destaque até a nona semana quando a curva de crescimento ainda mantêm um aumento da taxa média de

crescimento, discretamente diferenciada dos demais os tratamentos, muito embora não estatisticamente significativa neste momento, aponta uma tendência, conforme pode ser observado na (Figura 3).

As plantas cultivadas em vasos de 4 e 6 litros de capacidade apresentam uma taxa média de crescimento de 1,0 e 1,2 cm por dia, enquanto as plantas cultivadas em vasos de 1,0 e 3,0 litros apresentam respectivamente taxas de crescimento de 0,9 e 0,6 cm por dia, com isso infere-se que a diferença em altura poderia se acentuar com mais tempo de cultivo (Figura 3).

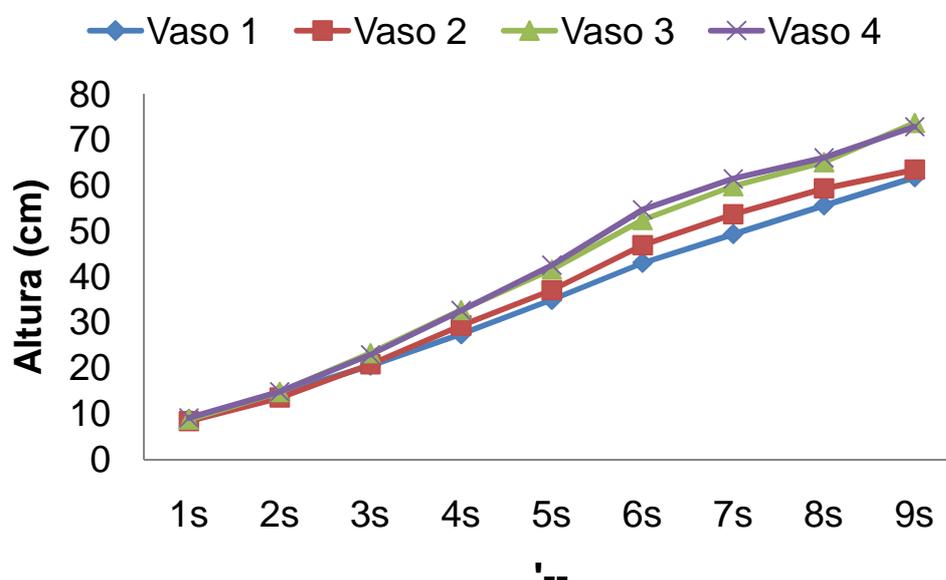


Figura 2. Curva de crescimento de *Ocimum basilicum* crescidos em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.

Na (Figura 4) encontra-se a dinâmica do florescimento de plantas de *Ocimum basilicum* em nove semanas (s) a partir da emergência. Observa-se na figura que as plantas cultivadas em vasos de 1 e 3 litros, iniciaram o florescimento mediante a emissão de primórdios na quinta semana, enquanto as plantas cultivadas em vasos de 4 e 6 litros o início do florescimento se deu na sexta semana para os vasos de 4 litros e na sétima semana para os vasos de 6 litros. Muito embora na nona semana todos os vasos estivessem praticamente com 100 % de plantas floridas, as plantas cultivadas nos vasos de 1 e 3 litros apresentavam respectivamente 33 % e 50 % de plantas em fase

de produção de sementes, enquanto nas plantas cultivadas em vasos de 4 litros a percentagem foi de 16 %.

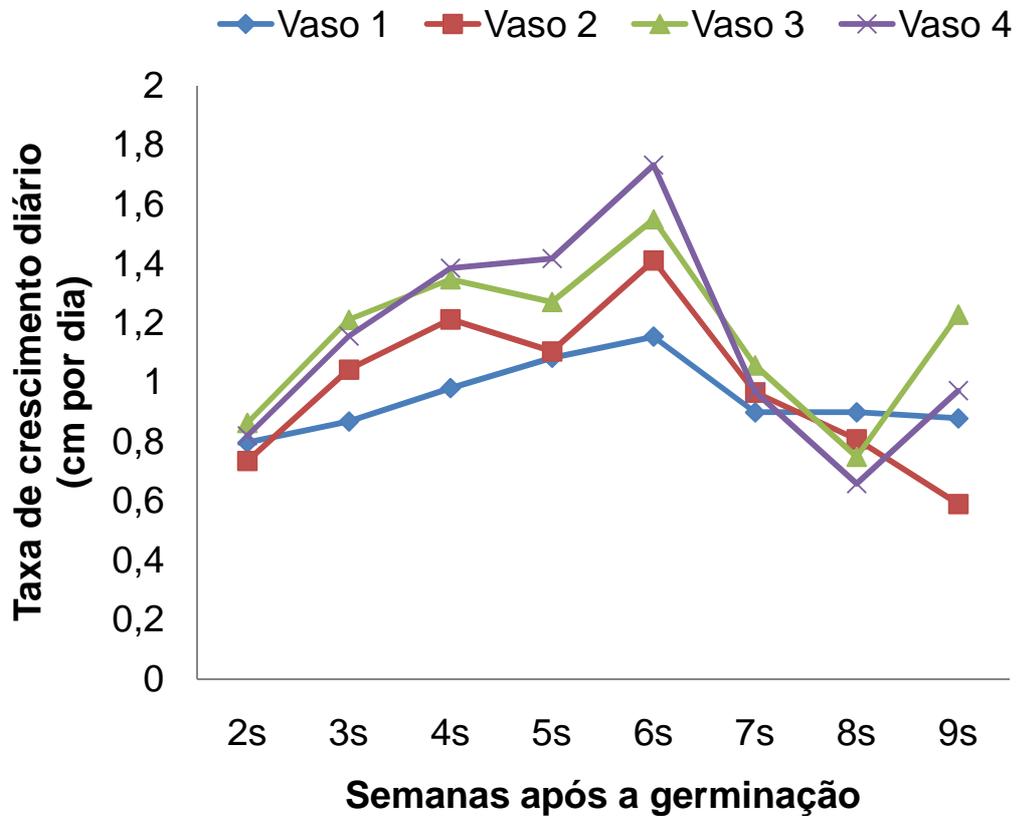


Figura 3. Taxa média diária de crescimento de plantas de *Ocimum basilicum* crescidas em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.

Esses dados indicam que o estresse produzido pelos vasos menores interferiu não somente na produção de biomassa da parte aérea, mas sobretudo na fenologia das plantas.

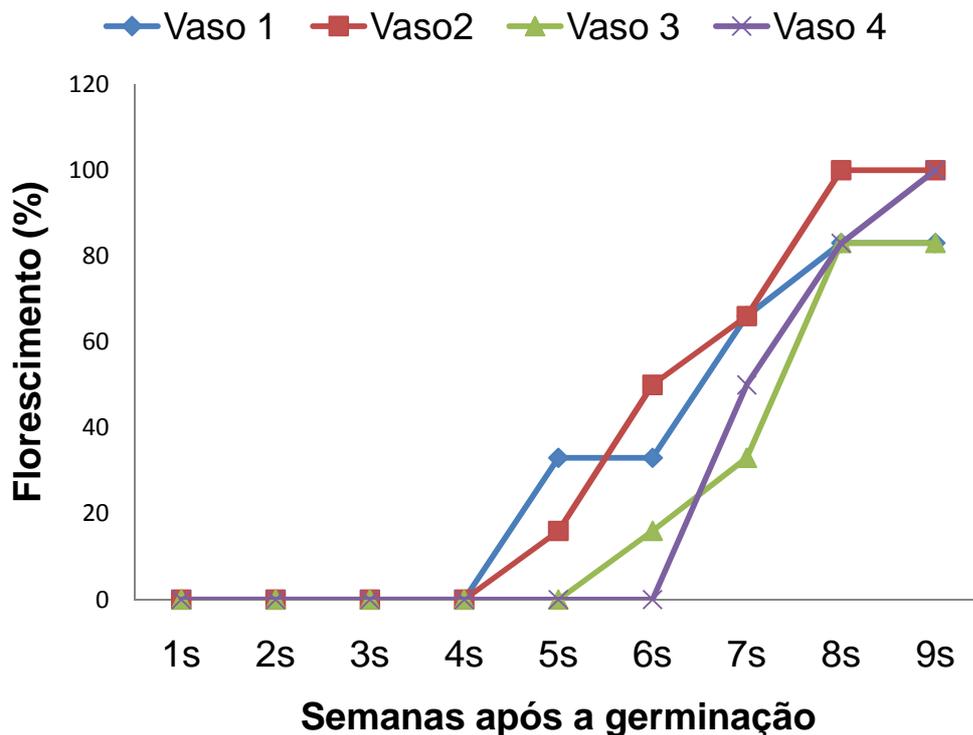


Figura 4. Dinâmica do florescimento de plantas de *Ocimum basilicum* crescidas em vasos de quatro diferentes capacidades por nove semanas.

Os resultados de pesquisa em vaso com manjeriço e outras lamiáceas que investigam o efeito do volume de solo na sua produtividade em geral têm seguido modelos que enfatizam a competição, fazendo variar o número de plantas por vaso. Os resultados têm mostrado que maior competição (espaçamentos menores) resulta em menor produtividade por planta, muito embora a produção por área possa aumentar (VIEIRA & BRITO, 2006; FALEIRO & LOPES, 2007)

Albino (2006) observou que plantios mais adensados de *Aeolanthus suaveolens* causavam estiolamento caracterizado pelo crescimento em fuste único ou com escassas ramificações, enquanto plantas individualizadas em vasos apresentavam abundante ramificação.

Ray & Sinclair (1998) realizaram ensaio para examinar especificamente os efeitos do tamanho do vaso na resposta da transpiração do milho (*Zea mays* L.) e das plantas da soja (*Glycine Max* L.) sob déficit hídrico. Observaram que não havia nenhuma diferença significativa entre tamanhos do vaso na fração

do ponto de transpiração da água do solo, no qual a transpiração começou a declinar ($\approx 0,31$ de FTSW para o milho e $\approx 0,35$ para a soja) ou no relacionamento total da taxa de transpiração ao índice de água do solo em resposta aos déficits da água. Estes resultados indicaram que, não obstante o tamanho do vaso ou o tamanho da planta, o fator determinante da resposta de transpiração ao stress da seca era o índice de água do solo.

É consenso entre pesquisadores que as plantas cultivadas em vasos nunca alcançam seu potencial maior, conforme imagens de suas raízes mostram. Uma técnica médica da imagem chamada a imagem de ressonância magnética (MRI) foi usada por investigadores para capturar instantâneos da raiz da planta no vaso. As figuras obtidas revelam que as raízes “detectam o tamanho do vaso” e emitem um sinal que resulta na restrição o crescimento da planta (POOTER et al., 2012).

Poorter et al. (2012) esclarecem que a maioria das experiências em biologia de plantas usa plantas cultivadas em algum tipo do recipiente ou vaso. Uma meta-análise em 65 estudos que analisaram o efeito do tamanho do vaso no crescimento e em variáveis afins foi conduzida e se verificou que em média, dobrar o tamanho do vaso aumentou a produção da biomassa da planta em 43%. Uma análise adicional de efeitos do tamanho do vaso nos componentes afins do crescimento sugere que o crescimento reduzido em vasos menores é causado principalmente por uma redução na fotossíntese por a área da folha da unidade, mais do que por mudanças na morfologia da folha ou no alocamento de biomassa. O tamanho apropriado do vaso dependerá logicamente do tamanho das plantas que crescem neles. Baseado em várias linhas da evidência nós sugerimos que um tamanho apropriado do vaso é um no qual a biomassa da planta não excede 1 g L^{-1} . Na prática atual da pesquisa ~65% das experiências excedem essa referência'. Esse estudo sugere cautela na escolha do tamanho dos vasos para realização de experimentos visto que a utilização de vasos que comportam menor volume de solo pode influenciar o crescimento e a produção de biomassa das plantas.

Nós sugerimos que os investigadores devam considerar com cuidado o tamanho do vaso em suas experiências, porque os vasos pequenos podem mudar resultados experimentais e sabotar a finalidade da experiência.

Vaknin et al. (2009) verificaram a influência do tamanho do vaso na altura de planta, no diâmetro da haste, na biomassa seca das folhas, no conteúdo do óleo essencial, e na sua composição em *Eucalyptus citriodora*. Verificaram que as plantas cultivadas em vasos maiores eram geralmente mais altas, tinham umas hastes mais grossas e uns dosséis mais largos, ramificavam mais, e produziam mais folhas, as quais eram maiores do que as das plantas cultivadas em uns vasos menores.

Benito & Chiesa (2000) observaram que cultivares de manjerição mais ramificados tardam mais em completar a indução floral em virtude de terem mais pontos de crescimento. Observaram ainda que ao passar a planta ao estado reprodutivo, o caule se alonga por mudança na destinação dos fotossintatos. Quando comparados os valores da relação caule-folha, entre a etapa de botão floral e floração esta relação aumenta em média 20%, indicando que a planta de manjerição no estado de botão floral, praticamente já não produz folhas, mas alongamento do caule a um peso de folhas quase constante. Na floração plena ocorre praticamente a detenção do crescimento da planta que entra na fase reprodutiva, mudando-se o destino principal dos fotossintatos produzidos em direção aos frutos. Os autores sugerem como ponto ideal de colheita a fase de botão floral ou primórdio, o que respalda os resultados encontrados no presente ensaio.

CONCLUSÕES

O tamanho do vaso influenciou na produtividade da planta de *Ocimum basilicum*, na arquitetura da planta, mediante o aumento da ramificação em plantas cultivadas nos vasos de maior volume, e na fenologia, antecipando-se a floração nas plantas cultivadas nos vasos de menor volume.

REFERÊNCIAS

AKHTAR, M. S. & MUNIR, M. (1989). Evaluation of the gastric antiulcerogenic effects of *Solanum nigrum*, *Brassica oleracea* and *Ocimum basilicum* in rats. **Journal of Entopharmacology**. Vol. 27, n.1-2, pp.163–176. 1989

ALBINO, G. D. **Influência do transplante e do estresse de adensamento sobre a biomassa, a altura e a arquitetura da planta medicinal *Aeolanthus suaveolens*. Trabalho de Conclusão de Curso.** (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília. 18 pp. 2006.

ALBUQUERQUE U. P.& ANDRADE, L.H.C. Etnobotânica del genero *Ocimum* L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. **Anales del Jardin Botánico de Madrid**. Vol.56, n.1, pp.107-117. 1998.

ALBUQUERQUE, U.P., Three new varieties in *Ocimum* L. (Lamiaceae) **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Vol.42, n.1. 1999.

ALMEIDA, A.C.L. & MATTOS, J.K.A. **Efeitos da poda e do parasitismo de *Meloidogyne javanica* sobre o peso seco e o peso das sementes do basilicão.** Anais do XX Congresso Brasileiro de Nematologia. Resumo nº 52. Gramado-RS. 95pp. 1997.

BARBOSA, W. Q.A. **Horta. Tratado das hortaliças e outras plantas hortenses.** Ed. J. M^a. Loureiro. Lisboa. 240pp. 1884.

BENITO, A. P. & CHIESA, A. Physiological and productive parameters of basil (*Ocimum basilicum*) cultivars **Revista FAVE**. Vol.14, n.1, pp.19-28. 2000

BONAR, A. **Herbs. A complete guide to their cultivation and use.** 3^a Edição, Tiger Books International. 144pp. 1996.

BUSTAMANTE, F.M.L. **Plantas Medicinales y Aromaticas. Estudio, cultivo y procesado.** Madrid. 3^a ed. Ediciones Mundi-Prensa. 365 pp. 1996.

CANINI, G. B. **Análise anatômica de cinco acessos do gênero *Ocimum* e avaliação do efeito da sazonalidade na composição química do óleo essencial de um acesso de *Ocimum basilicum*.** Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado. 50pp. 2012.

CAROVIĆ-STANKO, K, LIBER, Z, GRDIŠA, M, KOLAK, I, ŠATOVIĆ, Z. Synergistic Effects of Combining Morphological and Molecular Data in Resolving the

Intraspecific Classification in *O. basilicum* L. **Agriculturae Conspectus Scientificus**. v. 75 n. 1 p. 33-37. 2010.

DUKE, S.; UPADHYAY, P.D.; TRIPATHI, S.C. Antifungal, physicochemical, and insect-repelling activity of the essential oil of *Ocimum basilicum*. **Canadian Journal Botany**, v.67,n.7, p.2085-2087, 1989.

FALEIRO, B. M. & LOPES, U.V.T. **Curva de crescimento e biomassa fresca de dois acessos de *Ocimum basilicum***. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Monografia de graduação. 28 pp. 2007.

FEIJÃO TEIXEIRA, J. P. MARQUES, M. O. M. FURLANI, P. R., FACANALI, R. Essential oil contents in two cultivars of basil cultivated on NFT-hydroponics. **ISHS Acta Horticulturae 569**. I Latin-American Symposium on the Production of Medicinal, Aromatic and Condiments Plants. Sao Pedro, Sao Paulo, Brazil . 2002.

GARDÉ, A. & GARDÉ, N. **Culturas Hortícolas**. 4^a ed. Coleção Técnica Agrária. Classica Editora. 450 pp. 1977.

GUPTA R. Basil (*Ocimum sp*) Newsletter – G-15 **Gene Banks for medical & Aromatic Plants**. June-December. Vol 5, n.6, pp1-3. 1994.

HERTWIG, I. F., **Plantas aromáticas e medicinais - Plantio, colheita, secagem e comercialização** - São Paulo, Ícone-Editora. 441pp. 1986.

KARL A. C. SOUZA, R.M. & MATTOS, J.K.A. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em quatro espécies de plantas medicinais. **Horticultura Brasileira**. Vol.15, n.2. pp.118-121. nov.1997.

LABRA, M. et al. Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. **Plant Science**. Vol.167, pp.725-731. 2004.

MAIA, N. B. Perfume de Manjeriçao. Disponível em : [http://www.fapesp.br/materia.php?data\[id_materia\]=2267](http://www.fapesp.br/materia.php?data[id_materia]=2267) Acesso em 2012.

MAROTTI M., PICCAGLIA R., GIOVANELLI E. (1996): Differences in essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian cultivars related to morphological characteristics. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Vol.14, pp.3926–3929.

MATTOS, J. K A., **Plantas Medicinais: Aspectos Agronômicos** - Brasília-DF, Edição do autor. 50pp. 1996.

MIELE, M., R. Dondero, G. Ciaranni and M. Mazzei. Methyl eugenol in *Ocimum basilicum* L. CV. Genovese Gigante. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Vol. 49, pp.517-521. 2001.

MONTES-BELMONT, R.; CARVAJAL, M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. **Journal of Food Protection**. Vol.61, n.5, pp.616-619, 1998.

MORALES, M.R. & SIMON, J. E. **New basil selections with compact inflorescences for the ornamental market**. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA. pp.543-546, 1996.

OSBORNE, R. **How to grow herbs**. 2nd. Ed. Menlo Park. USA. Sunset Books. 80pp. 1974.

PAHLOW, M., **El gran libro de las plantas medicinales.**, 9^a. Edición. León-España. Editorial Everest S.A. 465 pp. 1996.

POORTER, H, BÜHLER, J, VAN DUSSCHOTEN, D, CLIMENT, J. & POSTMA, J.A.. Pot size matters: a meta-analysis of the effects of rooting volume on plant growth. **Functional Plant Biology**. Vol.39, n.11, pp.839-850. 2012

PRENIS, J., DUDLEY, E.C. & CARTER, A.J. **The Windowsill Herb Garden**. Philadelphia Pennsylvania, Running Press. 96 pp. 1990.

RAY, J.D.; SINCLAIR, T.R.. The effect of pot size on growth and transpiration of maize and soybean during water deficit stress. **Journal of Experimental Botany**. Vol.49, n.325, pp.1381-1386.1998.

ROCHA, D. **Formulário Terapêutico das Plantas Mediciniais Cearenses, Nativas e Cultivadas**. 1947. 100 p.

SANSON, A. D. **Morfologia, produção de biomassa e perfil de aromáticos de acessos de manjeriço coletados em feiras e supermercados no Brasil**. Dissertação de Mestrado. FAV- Universidade de Brasília, 40 pp. 2009.

SANTOS E. F. **Seleção de tipos de *Ocimum basilicum* L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais**. Dissertação de Mestrado. FAV- Universidade de Brasília. 58pp. 2007.

SOBTI, S.; PUSHANGADAN, P. **Studies in the genus *Ocimum*: cytogenetics, breeding and production of new strains of economic importance**. In: Cultivation and Utilization of Aromatic Plants. Kapur: C. K. Atal and B. M. pp.457-472. 1982.

SUCHORKA, K. & OSNSKA, E. Morphological developmental and chemical analyses of 5 forms of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Ann. Warsaw Agric. Univ. Hortic. **Landscape Architecture**. Vol.9, pp.17-22. 2001.

UMERIE, S. C.; ANASO, H. U.; ANYASORO, L. J. C. Insecticidal potentials of *Ocimum basilicum* leaf extracts. **Bioresource Technology**. Vol. 64, n.3, pp. 237-239. 1998.

VAKNIN, Y., DUDAI, N., MURKHOVSKY, L., GELFANDBEIN, L., FISHER, R. & DEGANI, A. Effects of Pot Size on Leaf Production and Essential Oil Content and Composition of *Eucalyptus citriodora* Hook. (Lemon-Scented Gum). **Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants**. Vol.15, n.2, pp 164-176. 2009.

VIEIRA, F. G.; BRITO, L. P. **Curva de crescimento e produção de biomassa em acesso de *Ocimum basilicum***. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Trabalho de Conclusão de Curso. 30pp. 2006.

VIEIRA, R.F.; SIMON, J.E. Chemical characterisation of basil (*Ocimum basilicum* L.) found in markets and used in traditional medicine in Brazil. **Economical Botany**. Vol.54, pp.207-216. 2000.