

## COMPOSIÇÃO DO SUBSTRATO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)<sup>1</sup>

EMANOELA PEREIRA DE PAIVA<sup>2</sup>, SANDRA SELY SILVEIRA MAIA<sup>3\*</sup>, CLEYTON SAIALY DE MEDEIROS CUNHA<sup>4</sup>, MARIA DE FÁTIMA BARBOSA COELHO<sup>5</sup>, FRANCISCO NILDO DA SILVA<sup>5</sup>

**RESUMO** - O manjericão é uma planta medicinal aromática pertencente à família Lamiaceae, rica em óleos essenciais e com grande interesse para a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. O presente estudo teve por objetivo de avaliar diferentes fontes e combinações de substratos na produção de mudas de manjericão. O estudo foi realizado em casa de vegetação no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN, em maio de 2010. As mudas de manjericão foram produzidas a partir de sementes provenientes de plantas do Campus da UFERSA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, com 10 mudas por parcela. Os tratamentos foram arisco, areia, esterco bovino e húmus de minhoca em diferentes combinações. As características diâmetro, número de folhas, comprimento da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz foram avaliadas trinta dias após a semeadura. Verificou-se que ao acrescentar esterco bovino na composição do substrato houve maior crescimento e desenvolvimento das mudas. Na produção de mudas de manjericão recomenda-se a mistura de substratos contendo esterco bovino curtido, arisco e areia na proporção 1:1:1.

**Palavras-chave:** Planta medicinal. Reprodução. Adubação orgânica.

## SUBSTRATE COMPOSITION FOR THE DEVELOPMENT OF BASIL SEEDLINGS (*Ocimum basilicum* L.)

**ABSTRACT** - Basil is a medicinal aromatic plant of the Lamiaceae family, it is rich in essential oils with high industrial interest. The present work to verify the production of basil plants, from different sources and combinations of substrates. The study was conducted in greenhouse Sector, Department of Soil Environmental Science, Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) in May 2010. Basil seedlings were grown from seeds from plants on the campus of UFERSA. The experimental design was randomized blocks representing five treatments and four replicates of 10 seedlings per plot. The treatments employed arisco, sand, cattle manure and earthworm castings in different combinations. Features diameter, leaf number, shoot length and root dry mass of shoots and roots were evaluated thirty days after sowing. It was found that adding cattle manure in the compositions of the substrates was increased growth and development of seedlings. In the production of seedlings of basil is recommended mixture of substrates containing cattle manure, sand and arisco in the ratio 1:1:1.

**Keywords:** Medicinal plant. Reproduction. Organic fertilization.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 17/02/2011; aceito em 20/07/2011.

<sup>2</sup>Discente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; emanuelappaiva@hotmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora DCR CNPq/FAPERN/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; sandrasm2003@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo; Rua Pedro Velho, 554, Centro, 59300-000, Caicó - RN; cleytonsaialy@hotmail.com

<sup>5</sup>Professor Titular, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), av. da Abolição, 3, Centro, 62790-000, Redenção - CE; coelhomfstrela@gmail.com; fnildos@yahoo.com

## INTRODUÇÃO

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.- Lamiales) é uma espécie anual originária do Sudoeste Asiático e da África Central, utilizada como planta medicinal e aromática, que apresenta substâncias de interesse para a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética (LORENZI; MATOS, 2008).

Na medicina popular, as espécies do gênero *Ocimum* são indicadas como estimulante digestivo, antiespasmódico, galactagogo, béquico, carminativo (SAJJADI, 2006). As folhas secas de *O. basilicum* fazem parte da composição de temperos ou são utilizadas isoladamente na culinária, especialmente em massas. O óleo essencial é empregado para a produção de xampus, sabonetes e perfumes, apresentando também propriedades inseticidas e repelentes (FERNANDES, 2004).

O cultivo de plantas medicinais atualmente, assume importância mundial devido à demanda exercida pela indústria química, farmacêutica, alimentícias e cosmética (SOUZA et al 2007). Este fato justifica o forte investimento em pesquisa e a busca por novas ferramentas de investigação, determinação e síntese de produtos naturais (DI STASI, 1996).

Produzir mudas com qualidade, de baixo custo, homogêneas e vigorosas é fundamental para o cultivo comercial de plantas medicinais. Nesse sentido, o substrato se constitui num elemento muito complexo, uma vez que ele exerce influência sobre a germinação/emergência de plântulas e sobre a qualidade das mudas (ALEXANDRE et al., 2006).

O estudo quantitativo e qualitativo dos materiais minerais e orgânicos empregados e suas proporções é importante, pois as mudas serão influenciadas pelo suprimento de nutrientes, água disponível e oxigênio presentes nesses componentes (TRIGUEIRO; GUERRINI, 2004). A qualidade física do substrato é importante por ser este utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito susceptível ao ataque por microrganismos, e pouco tolerante ao déficit hídrico (CUNHA et al., 2006).

Diversos tipos de substratos podem ser utilizados para a produção de mudas, dentre eles a vermiculita, areia lavada, composto orgânico, esterco, serragem, bagaço de cana, húmus, além de outros que o agricultor tenha disponível na propriedade. Porém, estes substratos muitas vezes não atendem aos requisitos necessários para a produção plena das mudas, por isso, uma solução viável para este problema é a utilização de misturas de diferentes substratos, a fim de obter um material fisicamente, quimicamente e biologicamente completo. As misturas de materiais são ideais, se apresentar retenção de água, aeração e drenagem, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas (WENDLING et al., 2002).

No Brasil, substratos de origem orgânica, principalmente o esterco misturado ao solo, tem sido muito usado na produção de mudas de plantas medicinais. A fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade e fornecimento de parte dos nutrientes

para o crescimento de plântulas. O esterco bovino fez parte da composição do substrato para a produção de mudas angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.) (CARVALHO FILHO et al., 2004).

Outro componente usado na composição de substratos, para a formação de mudas é a areia. A principal vantagem do uso da areia como substrato é o baixo custo, boa estabilidade estrutural, inatividade química e facilidade de limpeza. Por outro lado, o peso representa a principal limitação, especialmente quando úmidos (ANDRIOLO, 1996).

Enfim, na escolha de um substrato deve-se considerar alguns fatores como, econômicos (custo/benefício, disponibilidade e qualidade), químicos (valor de pH e fertilidade do material) e físicos (textura, densidade e porosidade) (CASTRO et al. 2009).

O presente estudo teve por objetivo avaliar diferentes fontes e combinações de substratos na produção de mudas de manjeriço.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no mês de maio de 2010, em Mossoró, RN.

O material vegetal utilizado na produção de mudas de manjeriço foi produzido a partir de sementes provenientes de plantas do viveiro de mudas do Campus da UFERSA. A exsicata da identificação da espécie está depositada no Herbário MOSS Dárdano de Andrade Lima da UFERSA, sob o tombo número 13.596.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições de 10 mudas por parcela. Os tratamentos foram T1: arisco (100%); T2: areia (100%); T3: esterco bovino e areia na proporção de 2:1; T4: areia, arisco e esterco bovino na proporção de 1:1:1; T5: areia, arisco e húmus de minhoca na proporção 1:1:1.

A semeadura foi realizada distribuindo-se cinco sementes em recipiente de polietileno preto perfurado contendo os substratos. Após a emergência, procedeu-se o desbaste, mantendo-se uma plântula por saco. As irrigações foram realizadas diariamente com o uso de regador manual.

Os substratos areia lavada, arisco e húmus de minhoca foram comprados em pontos comerciais especializados no município de Mossoró/RN. O esterco bovino foi adquirido na UFERSA. O arisco, também conhecido como saibro, é definido como solo proveniente de granitos e gnaisse, com minerais parcialmente decompostos, sendo arenosos ou silteosos, com baixo teor de argila e de cor variada (ABNT, 1995).

Os substratos em estudo foram analisados quanto suas propriedades físicas e químicas no Laboratório de Análises Físicas e Química da UFERSA (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Características físicas dos substratos utilizados na produção de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).

Substratos	Densidade aparente (Kg/dm <sup>3</sup> )	Porosidade (%)	Água disponível (mm)	Composição granulométrica			
				Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
T1	1,38	54,55	37,36	0,87	0,12	-0,01	0,02
T2	1,31	48,10	53,58	0,65	0,24	0,08	0,03
T3	1,25	53,77	60,81	0,78	0,19	0,01	0,02
T4	1,32	49,06	59,27	0,69	0,24	0,04	0,03

\*T1: arisco; T2: areia; T3: esterco e areia (2:1); T4: esterco, areia, arisco (1:1:1). Para o tratamento 5 não foi realizada análise física.

**Tabela 2.** Características químicas dos substratos utilizados na produção de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.).

Substratos	pH (H <sub>2</sub> O)	Mat. Org (%)	mg/dm <sup>3</sup>						cmolc/dm <sup>3</sup>			
			P	K	Na	Ca	Mg	Al	(H+Al)	SB	t	CTC
T1	7,3	0,31	15,0	56,2	16,6	1,00	0,30	0,00	0,74	1,52	1,52	2,26
T2	7,0	0,10	41,0	17,4	22,5	1,30	0,40	0,00	1,16	1,84	1,84	3,00
T3	7,40	3,68	265,2	494,2	82,0	5,20	3,10	0,00	0,00	9,92	9,92	9,92
T4	7,20	1,21	179,8	294,5	52,3	3,60	2,60	0,00	0,91	7,18	7,18	8,09

\*T1: arisco; T2: areia; T3: esterco e areia (2:1); T4: esterco, areia, arisco (1:1:1). Para o tratamento 5 não foi realizada análise química.

As características sobrevivência (%), diâmetro do caule (mm), número de folhas, altura de plantas (cm), comprimento da maior raiz (cm), massa seca da parte aérea e de raiz (cm) foram avaliadas trinta dias após a semeadura. O diâmetro foi medido através de um paquímetro digital; a altura das plantas e o comprimento de raízes foram medidos com uma régua graduada; o comprimento da raiz foi medido através da maior raiz; foi determinada a quantidade das folhas presente nas plantas. Para a determinação da massa seca da parte aérea e de raízes, as plantas foram separadas e acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa, com circulação de ar, à temperatura de 65 °C, sendo pesadas em balança analítica de precisão 0,001g.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade usando o programa SISVAR, da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos causaram diferenças significativas em todas as características avaliadas nas mudas de manjeriço (Tabela 3). A presença de esterco na composição do substrato proporcionou maior desenvolvimento das mudas. Estes dados corroboram com

Blank et al (2003) que verificaram que aos 60 dias após semeadura houve crescimento das mudas de *O. gratissimum* sobre a influência de substratos de origem orgânica, e com Oliveira et al. (2009) que verificaram maior desenvolvimento de plantas de mamoneira em substratos com esterco, como também de milho (NICOLAU SOBRINHO et al. 2009).

A resposta positiva do crescimento das mudas de manjeriço foi em consequência do acréscimo de esterco em combinação, provavelmente devido à fertilidade do substrato (Tabela 2). Segundo Silva et al. (2001) a qualidade do substrato depende, primordialmente, das proporções e dos materiais que compõem a mistura e das propriedades físicas e químicas adequadas para o desenvolvimento da planta.

Os substratos proporcionaram elevada taxa de sobrevivência das mudas de manjeriço, variando entre 95% a 100%. Verifica-se que o substrato T5 comparado aos demais teve uma taxa de sobrevivência menor, mas por outro lado foi acima de 50% (Tabela 3). Provavelmente houve uma boa relação entre nutrientes, água e o ar, que é necessária para a formação de raízes e formação da parte aérea (Tabela 1 e 2), pois segundo Hartmann et al. (2002), o meio de enraizamento ideal deve proporcionar porosidade suficiente para permitir uma boa aeração, ter alta capacidade para retenção de água, boa drenagem e nutrientes para o desenvolvimento da planta.

Todas as características de crescimento foram

influenciadas pela adição de esterco na composição dos substratos (Tabela 3). Contudo, pode-se verificar que o tratamento 4 foi melhor que o tratamento 3, com exceção do maior comprimento da raiz. O tratamento 3 apresentou maior quantidade de nutrientes (Tabela 2), mas, por outro lado, teve alta quantidade de sódio (Na) (Tabela 2) que provavelmente causou uma baixa disponibilidade de nutrientes ocasionando um menor desenvolvimento das mudas. Este fato é corroborado através da massa seca da parte aérea ser menor que a massa seca de raízes neste tratamento, diferenciando-se dos demais substratos (Tabela 3).

Para a característica diâmetro do caule, as mudas apresentaram diferenças significativas sob a influência da composição dos substratos (Tabela 3). Observa-se que os maiores diâmetros do caule das mudas de manjeriço foram quando cultivadas com o esterco em combinação com areia e arisco (T4). As mudas produzidas no substrato T3 foram superiores aos substratos T5, T2 e T1. As mudas com diâmetro mais espesso (maior reserva) têm maior probabilidade de sobrevivência, diminuindo assim a necessidade de replantio no campo e obviamente, o custo de implantação da lavoura. De acordo com Souza et al.

**Tabela 3.** Valores médios de sobrevivência (%), diâmetro (DIA) (mm), altura (ALT) (cm), número de folhas de plantas, comprimento da maior raiz (CPMR) (cm), massa seca da parte aérea (MSPA) (g) e massa seca da raiz (MSR) (g) de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) cultivado em diferentes composições de substratos.

Substrato	Sobrevivência (%)	DIA (mm)	ALT (cm)	N.º de folhas	CPMR (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
T1	100,00 a	2,83 d	13,27 d	15,25 c	29,81a	3,04b	2,59b
T2	100,00 a	1,59 e	4,81 e	4,00 d	25,86c	0,58d	0,48c
T3	100,00 a	3,53 b	23,23 b	34,00 b	26,48c	5,31b	6,33a
T4	100,00 a	3,70 a	26,33 a	40,00 a	27,78b	6,46a	5,55a
T5	95,00 b	3,23 c	20,36 c	29,25 b	24,48d	5,01b	2,32b
CV	2,61	3,11	2,84	13,31	3,89	16,45	16,06

\*T1: arisco; T2: areia; T3: esterco e areia (2:1); T4: esterco, areia, arisco (1:1:1); T5: húmus de minhoca, areia e arisco (1:1:1). \*\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

(2006), o diâmetro do colo está associado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e em especial ao sistema radicular, portanto favorecendo o crescimento das mudas.

Analisando o número de folhas por planta, verificou-se que o substrato T4 (1:1:1) obteve a maior média entre os substratos (Tabela 3). Pode-se observar ainda na Tabela 3, que os substratos T3 e T5 apesar de terem produzido menor quantidade de folhas que o substrato T4, foram melhores que os demais substratos. Provavelmente, isto relaciona-se com a maior quantidade de nutrientes nestes substratos (Tabela 2), indicando a necessidade de nutrientes na produção de folhas.

No comprimento da maior raiz (CPMR) o melhor tratamento foi o substrato arisco (T1), em seguida do substrato T4, T2 e T3 respectivamente. O menor valor observado foi o do substrato T5 (Tabela 3). Esses resultados talvez tenham ocorrido pelas características físicas e químicas dos substratos (Tabela 1 e 2), principalmente em relação às características físicas, tais como a porosidade. Os valores da porosidade total dos substratos analisados variaram aproximadamente de 48 a 55%. Os substratos encontram-se abaixo do ideal, pois de acordo com Milner (2002) a porosidade total ideal para substratos está em torno de 70 a 85%. Segundo Lorenzo e Sant (1981) e Tillmann et al. (1994) há uma tendência de que, com a elevação do percentual de porosidade

total, espaço de aeração e água facilmente disponível dos substratos, haja um aumento no comprimento das raízes, enquanto que um aumento da densidade dos substratos causa redução no comprimento das raízes.

No acúmulo de massa seca da parte aérea, é possível observar que o tratamento T4 proporcionou maior quantidade de massa seca (Tabela 3) e em seguida os tratamentos T3, T5 e T1, que não diferiram entre si.

Porém, para a massa seca de raiz houve resposta diferenciada em relação à massa seca da parte aérea (Tabela 3). Pode-se verificar que as composições de substratos (T3 e T4) resultaram em maior massa seca de raiz, indicando a influência da composição química desses substratos (Tabela 2). Segundo Carneiro (1995) a matéria seca das raízes é indicativo da capacidade de sobrevivência e estabelecimento das mudas no campo. No presente trabalho, foi observado visualmente que havia muitas raízes secundárias nos substratos T3 e T4, proporcionando assim um maior volume de raízes.

Os substratos contendo esterco em combinação com os outros componentes, nas proporções usadas, forneceram as melhores condições de crescimento das mudas, pois, como citado por Correia et al. (2001), o esterco é um componente orgânico que, em adição a outros componentes, melhora as condições físicas do substrato, como aeração e drenagem,

além de ser rico em nutrientes, que são rapidamente liberados para as plantas. Consequentemente, na produção de mudas, a formação do sistema radicular e parte aérea estão associadas as características físicas e químicas de forma balanceada entre os substratos.

Outra razão para a grande superioridade do esterco pode estar relacionada à retenção de água, uma vez que a mistura do esterco de curral curtido a areia e ao arisco, pode ter proporcionado alta retenção de água e porosidade, facilitando a aeração. Segundo Smiderle e Minami (2001), um bom substrato para a produção de mudas deve proporcionar retenção de água suficiente para permitir a germinação e, quando saturado (em excesso de água), deve manter quantidades adequadas de espaço poroso para facilitar o fornecimento de oxigênio, indispensável no processo de germinação e desenvolvimento radicular.

Outros pesquisadores também encontraram resultados semelhantes na influencia positiva da aplicação do esterco bovino sobre a formação de mudas. Mendonça et al. (2002a), verificaram que substratos contendo esterco de curral curtido propiciam excelentes resultados no desenvolvimento de mudas de mamoeiro 'Sunrise solo'. Resultados similares foram encontrados, tais como os de Silva et al (2009) (mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) e os de Carvalho Filho et al. (2004) com angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.).

Considerando as características avaliadas como um todo, os melhores resultados foram obtidos utilizando-se as composições de substratos contendo esterco, areia e arisco (1:1:1). Isso, provavelmente, deve-se não apenas ao suprimento de nutrientes, mas também à melhoria de outros constituintes da fertilidade do substrato e aeração, no fornecimento de água e disponibilidade balanceada nos substratos.

## CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de manjeriço pode-se recomendar a mistura de substratos contendo esterco bovino curtido, arisco e areia na proporção 1:1:1.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**: terminologia. NBR

13529/1995. Rio de Janeiro, 1995. 8p.

ALEXANDRE, R. S. et al.. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 227-230, 2006.

ANDRIOLO, J. L. **O cultivo de plantas com fertirrigação**. Santa Maria: UFSM, 1996. 47 p.

BLANK, A. F. et al. Efeitos de composições de substratos na produção de mudas de quióio (*Ocimum gratissimum* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 34, n.1, p. 5-8, 2003.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, Campus: UENF, 1995. 151 p.

CARVALHO FILHO, J. L. S. de; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A. F. Produção de mudas de angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n. 1, p. 61-67, 2004.

CASTRO, A. R. R. et al. **Desenvolvimento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.) em diferentes substratos**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2009. p. 1-4. (Comunicado Técnico, 75).

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2001. 3 p. (Comunicado Técnico, 67).

CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 207-214, 2006.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996. 230 p.

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

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.6 (Build 61). Lavras: DEX/UFLA, 1999. (Software Estatístico).

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall,

2002. 880 p.

LORENZI, H. MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544 p.

LORENZO, P.; SANT, M. D. Effects of physical media properties on *Codiaeum variegatum* rooting response. **Acta Horticulturae**, v. 126, n. 49, p. 293, 1981.

MENDONÇA, V. et al. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunrise solo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 127-130, 2003.

MILNER, L. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para a produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 122 p. (Documento IAC, 70).

NICOLAU SOBRINHO, W. et al. Acúmulo de nutrientes nas plantas de milho em função da adubação orgânica e mineral. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 107-110, 2009.

OLIVEIRA, F. de A. et al. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 206-211, 2009.

SAJJADI, S. E. Analysis of the essential oil of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. **Daru**, v. 14, n. 3, p. 128-130, 2006.

SILVA, E. A. da et al. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 925-929, 2009.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

SOUZA, M. A. A. et al. Produção de biomassa e óleo essencial de hortelã em hidroponia em função de nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 41-48, 2007.

SOUZA, C. A. M. de et al. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n.

3, p. 243-249, 2006.

TILLMANN, M. A. A., CAVARIANI, C., PIANA, Z., et al. Comparação entre diversos substratos no enraizamento de estacas de cróton (*Codiaeum variegatum* L.). **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 17-20, 1994.

TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINI, I. A. Caracterização física e química de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, p. 1069-1076, 2004.

WENDLING, I. et al. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 166 p.