

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.7, n.2, p.219-225, mar.-jun., 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI: 10.5039/agraria.v5i3a1245

Protocolo 1245 - 03/12/2010 *Aprovado em 27/10/2011

Ricardo C. P. da Silva¹

Sandra S. S. Maia²

Emanoela P. de Paiva¹

Ana C. da Silva¹

Maria de F. B. Coelho^{3,4}

Francisco N. da Silva³

Efeito da composição de substratos no enraizamento de estacas de *Hyptis suaveolens* (L.)

RESUMO

Hyptis suaveolens (L.) Poit. é uma planta medicinal de alto potencial terapêutico, popularmente conhecida por bamburral. O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito dos diferentes tipos de composição de substratos para enraizamento de estacas medianas de *Hyptis suaveolens*. O estudo foi realizado em casa de vegetação no Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no mês de maio de 2010. Os tratamentos constaram dos seguintes substratos: arisco (T1), areia (T2), mistura de areia, arisco e esterco bovino (1:1:1) (T3), mistura de esterco e areia (2:1) (T4) e mistura de arisco, areia e húmus (1:1:1) (T5). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo 10 estacas por parcela. As características avaliadas foram porcentagem de enraizamento, comprimento da maior raiz, diâmetro da estaca, massa seca da parte aérea e de raiz. Os substratos areia, arisco e a combinação da mistura entre eles com o esterco bovino destacaram-se dos demais substratos na porcentagem de enraizamento. Recomenda-se para a produção de mudas de bamburral a combinação de mistura de substratos areia, arisco e esterco bovino.

Palavras-chave: estaquia, planta medicinal, planta silvestre

Effect of substrate composition on rooting of cuttings of *Hyptis suaveolens*

ABSTRACT

Hyptis suaveolens (L.) Poit., is considered to be a plant of high therapeutic potential. The objective of this study was to evaluate the effect of the different composition of substrates for rooting medians of *Hyptis suaveolens*. The study was conducted in greenhouse Sector Soil Environmental Sciences Department, Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) in May 2010. The treatments were the following substrates: arisco soil (T1), sand (T2), mixture of manure and sand (2:1) (T3), a mixture of sand, arisco soil and manure (1:1:1) (T4), and mixture of arisco soil, sand and humus (1:1:1) (T5). The experimental design was a completely randomized design with five treatments and four replications and 10 cuttings per plot. The evaluated characteristics were the rooting percentage, longest root length, diameter of the cuttings, dry mass of shoot and root. Substrates sand, arisco soil, and the combination of their mixture with cattle manure, stood out from other substrates in the percentage of rooting. Therefore, a combination of mixed sand, arisco soli and cattle manure is recommended for the production of seedlings of bamburral.

Key words: cuttings, medicinal plant, wild plant

1 Universidade Federal Rural do Semiárido, BR 110 - Km 47, Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil. Fone: (84) 3315-1756. E-mail: ricarlos_agro@hotmail.com; emanuelappaiva@hotmail.com; ana_claudia33@hotmail.com

2 Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Avenida Presidente Dutra, 701, Alto de São Manoel, CEP 59628-000, Mossoró-RN, Brasil. E-mail: sandrasm2003@yahoo.com.br

3 Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Av da Abolição, 7, Centro, CEP 60115-082, -Redenção-CE, Brasil. Fone: (85) 3332-1568. Fax: (85) 33669496. E-mail: coelhomfstrela@gmail.com; fnildos@yahoo.com

4 Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

O gênero *Hyptis*, pertencente à família Lamiaceae, que é composto por cerca de 300 espécies que ocorrem principalmente na América Tropical (Harley & Reynolds, 1992). Falcão & Menezes (2003) citaram 25 espécies desse gênero estudadas sob o aspecto farmacológico, e descreve a presença de substâncias com atividades antimicrobiana, antifúngica, citotóxica, antiinflamatória, anti-HIV e inseticida.

Como outras espécies do gênero, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. é reconhecida como planta medicinal de grande importância em várias partes do mundo, inclusive no Brasil; é uma planta anual, popularmente conhecida como bamburral, sambacoité, alfazema-brava, canudinho e outros. Seu uso na medicina popular se dá em inúmeras situações, entre elas: no tratamento de doenças respiratórias, antiespasmódicas, sudoríferas e útil no tratamento de gota (Lorenzi & Matos, 2002).

Além disso, há registros na literatura que o óleo essencial desta espécie apresenta propriedades antifúngicas e antibacterianas (Malele et al., 2003; Mbatchou et al., 2010; Moreira et al., 2010), atividade nematocida e atividade antioxidante (Falcão & Menezes, 2003).

Além do estudo medicinal desta espécie, outros estudos são registrados na literatura como, por exemplo, influencia do ambiente na composição química (Grassi et al., 2005, Oliveira et al., 2005), influencia da adubação mineral e orgânica (Martins et al., 2006; Maia et al. 2008) e sobre aspectos reprodutivos (Lopes & Jardim, 2008; Martins & Polo, 2009), com estudos de propagação tanto pela via sexual (Wulff, 1973; Oliveira Junior et al., 2007; Maia et al., 2008;), quanto por via vegetativa (estaquia) (Maia et al., 2008; Silva et al. 2011), mas há aspectos nos estudos no que concerne sobre a propagação vegetativa que necessita ser investigados, no que diz respeito, principalmente, quanto a composição do substrato na produção de mudas desta espécie, por ser um fator relevante no enraizamento de estacas (Hartmann et al., 2002).

O substrato utilizado para o enraizamento de estacas é um fator de importância na propagação vegetativa, sendo que o material ideal para a produção de mudas varia de acordo com a espécie a ser propagada e deve permitir suprimento de oxigênio e de água para a base da estaca e para o desenvolvimento de raízes e ser isento de doenças, nematóides e outros patógenos (Hartmann et al., 2002).

Um substrato apropriado para enraizamento deve apresentar capacidade de promover a sustentação das estacas e o seu desenvolvimento, por isso, é necessário estudar a composição dos substratos, quanto ao seu estudo quantitativo e qualitativo dos materiais minerais e orgânicos empregados e suas proporções (Guerrini & Trigueiro, 2004). A qualidade física do substrato é importante por ser este utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos, e pouco tolerante ao déficit hídrico (Cunha et al., 2006).

Na formulação de substratos para a produção de mudas de diversos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie, de forma a atender sua demanda quanto a fornecimento de nutrientes e propriedades físicas

como retenção de água, aeração, facilidade para penetração de raízes e não ser favorável à incidência de doenças (Lima et al., 2006) e sobretudo ser economicamente viável.

O uso de substrato influenciou positivamente no enraizamento de estas de diversas espécies medicinais. Lima et al., (2003) em estudos com guaco (*Mikania glomerata* e *M. laevigata*); Ehler et al., (2004) e Souza et al., (2005) com alfavaca (*Ocimum gratissimum*) e Corrêa & Biasi (2003) com cipó-de-mil-homens (*Aristolochia triangulares*).

Embora mencionado anteriormente que o substrato pode influenciar no enraizamento, por outro lado, em algumas espécies vegetais, e mesmo cultivares, pode não ocorrer efeito algum do substrato, como já observado em *Costus spicatus* (Azevedo et al., 2009), *Vitex agnus castus* (Moura et al., 2009), *Ocimum seloi* (Costa et al., 2007), *Baccharis trimera* (Bona et al., 2005; Carvalho et al., 2007) e *Ageratum conyzoides* (Momenté et al., 2002), onde não foram encontradas diferenças significativas no enraizamento com os substratos testados.

Não há um consenso sobre este aspecto, pois no trabalho de Costa et al. (2007) não foram encontrados resultados positivos dos substratos no enraizamento, mas ao contrário deste resultado Burgos et al. (2004) também trabalhando com a *Ocimum seloi*, verificaram a influencia do substrato no enraizamento e brotação inicial das estacas. Segundo Oliveira et al. (2001), o sucesso na percentagem de enraizamento é determinado por um complexo de interação entre o ambiente e fatores endógenos.

Diante do exposto e da importância medicinal de *Hyptis suaveolens*, o presente trabalho objetivou verificar o efeito dos diferentes tipos de composição de substratos para enraizamento de estacas medianas de *Hyptis suaveolens*.

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. O material vegetal foi obtido a partir de plantas de ocorrência espontânea silvestres situadas no Campus da UFERSA, em Mossoró/RN. As estacas com 10 cm de comprimento, foram coletadas no fim da tarde, com as bases cortadas em bisel e duas folhas reduzidas a metade.

As estacas foram da porção mediana do ramo, seguindo recomendação de Maia et al. (2008) que trabalhando com *Hyptis suaveolens* verificaram que este tipo de estaca teve 100% de pegamento em relação aos apical e basal.

As estacas foram plantadas em sacos de polietileno contendo os seguintes substratos (Tratamentos): arisco (T1), areia (T2), mistura de esterco e areia (2:1) (T3), mistura de areia, arisco e esterco (1:1:1) (T4) e mistura de arisco, areia e húmus (1:1:1) (T5). A irrigação foi diária e 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 gnaisses, com mine-

rais parcialmente decompostos, sendo arenosos ou siltosos, com baixo teor de argila e de cor variada (ABNT, 1995).

Foram previamente realizadas análises químicas e físicas dos substratos no Laboratório de Física e Química e Fertilidade de Solos, do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA.

Após 30 dias do plantio das estacas, as mudas foram retiradas cuidadosamente dos sacos para evitar perdas da parte aérea e do sistema radicular, lavadas em água corrente e, em seguida, avaliadas as seguintes características: percentagem de enraizamento em relação ao número total de estacas dos tratamentos, número de folhas na estaca, diâmetro, comprimento da maior raiz, e biomassa seca da parte aérea e da raiz.

O diâmetro foi medido através de paquímetro digital (mm) e o comprimento da maior raiz foi medido com régua (cm). 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.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo 10 estacas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, ao teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que os materiais de base mineral (arisco (S1) e areia (S2)) e os formulados apresentaram valores de pH próximo (Tabela 1). Segundo Verdonck & Gabriels (1988), a faixa ideal de pH recomendada para substratos é entre 5 e 6,5, comparando estes valores com os obtidos no experimento pode-se verificar que nenhum substrato proporcionou valor de pH dentro da faixa ideal. Mesmo com valores fora do ideal a variação de pH entre 7,0 a 7,4 não impediu a formação de raízes. Todavia, observa-se que no substrato formulado S3, a percentagem de enraizamento foi a menor (60%) em relação aos demais substratos.

O tratamento S3 com altos teores de elementos (M.O., P, K), mas por outro lado com altos teores de Na que pode prejudicar o crescimento das plantas. Já o substrato S4 com base mineral e orgânica é também um material rico em fosforo e potássio comparado aos demais substratos, entretanto os substratos S1 e S2 são materiais pobres em nutrientes.

Os valores de CTC considerados ideais por Penningsfeld (1983) devem ser superiores a 12 cmolc. L⁻¹ para o cultivo de plantas em recipientes, com fornecimento esporádico de nutrientes. Dentre os substratos avaliados neste trabalho, apresentaram valores inferiores aos considerados ideais (Tabela 1). Os valores de pH dos substratos utilizados neste estudo, embora também mais elevados do que os relatados na literatura, não comprometeu o crescimento das mudas.

Nos atributos físicos, observa-se na Tabela 2, o maior teor de silte no S2 pode contribuir na fertilidade do substrato por ser um material mais intemperizado, conseqüentemente, maior disponibilidade de nutrientes. Nota-se ainda na Tabela 2, que os atributos físicos não diferenciaram muito, devido os substratos possuir uma base mineral comum, e que à medida que o tempo de experimento fosse maior, apresentaria maior influencia no crescimento das mudas.

Nota-se que densidade aparente foi maior no substrato S1 quando comparado ao substrato S2, que são de origem mineral e também aos substratos formulados S3 e S4. A maior porosidade também é do substrato S1 comparado aos demais substratos; no entanto, a água disponível foi menor neste, apresentando desvantagem à diminuição rapidamente da umidade, exigindo assim irrigações mais frequentes.

Verificou-se que o aumento das proporções de esterco adicionadas aos materiais minerais proporcionou elevação nos valores de água disponível.

Aos 30 dias após semeadura (DAS) das estacas, verificou-se a influencia dos substratos nas características avaliadas, com exceção do diâmetro de estacas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade (Tabela 3).

Os substratos proporcionaram elevadas taxa de enraizamento, variando entre 60% a 88% (Tabela 3). Esses dados são semelhantes aos de Maia et al. (2008) que obtiveram uma porcentagem de 86% a 100% de enraizamento com esta espécie. O substrato arisco (S1) (85%), areia (S2) (88%) e S4 (1:1:1)

Tabela 1. Características químicas dos substratos utilizados no experimento. UFERSA, Mossoró, RN, 2010

Table 1. Chemical analysis of substrates utilized in the experiment. UFERSA, Mossoró, RN, 2010

Substratos	pH	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	Al	(H+Al)	SB	t	CTC
	(H ₂ O)	(%)	mg dm ⁻³				cmolc dm ⁻³					
S1	7,30	0,31	15,0	56,2	16,6	1,00	0,30	0,00	0,74	1,52	1,52	2,26
S2	7,00	0,10	41,0	17,4	22,5	1,30	0,40	0,00	1,16	1,84	1,84	3,00
S3	7,40	3,68	265,2	494,2	82,0	5,20	3,10	0,00	0,00	9,92	9,92	9,92
S4	7,20	1,21	179,8	294,5	52,3	3,60	2,60	0,00	0,91	7,18	7,18	8,09

*S1 - Arisco; S2 - Areia; S3 - 2:1 - Duas partes de esterco e uma parte de areia; S4 - 1:1:1 - esterco, areia, arisco.

**Para o tratamento T5 (S5) não foi realizada a análise química.

Tabela 2. Características físicas dos substratos utilizados no experimento. UFERSA, Mossoró/RN, 2010.**Table 2.** Physical characterization of substrates in the experiment. UFERSA, Mossoró, RN, 2010

Substratos	Densidade aparente (Kg dm ⁻³)	Porosidade (%)	Água disponível (mm)	Composição granulométrica			
				Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
S1	1,38	54,55	37,36	0,87	0,12	0,00	0,02
S2	1,31	48,10	53,58	0,65	0,24	0,08	0,03
S3	1,25	53,77	60,81	0,78	0,19	0,01	0,02
S4	1,32	49,06	59,27	0,69	0,24	0,04	0,03

*S1 - Arisco; S2 - Areia; S3 - 2:1 - Duas partes de esterco e uma parte de areia; S4 - 1:1:1 - esterco, areia, arisco.

**Para o tratamento T5 (S5) não foi realizada a análise química.

Tabela 3. Valores médios de percentagem de enraizamento (PE), comprimento da maior raiz (CMR), diâmetro (DIA), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) em função do enraizamento de estacas sob efeito de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.**Table 3.** Mean values of rooting percentage (PE), length of roots (CR), stem diameter, dry matter of root (MSR) and aerial part (MSPA) in function cutting rooting in effect of substrate. UFERSA, Mossoró, RN, 2010

Substratos*	PE (%)	CMR (cm)	DIA (mm)	MSPA (g)	MSR (g)
S1	85,00 a	27,54 a	5,47 a	4,72 b	0,85 d
S2	88,00 a	21,97 b	5,37 a	4,72 b	1,12 c
S3	60,00 c	20,72 b	5,87 a	6,78 a	2,32 a
S4	83,00 a	19,50 b	5,89 a	5,59 b	1,43 b
S5	68,00 b	19,47 b	5,44 a	4,86 b	0,72 d
CV	6,08	6,21	6,11	13,67	12,32

*S1 - Arisco; S2 - Areia; S3 - 2:1 - Duas partes de esterco e uma parte de areia; S4 - 1:1:1 - esterco, areia, arisco; S5 - mistura de arisco, areia e húmus de minhoca.

** Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

(83%) promoveram resultados superiores, em comparação aos substratos S3 (2:1 - 60%) e S5 (1:1:1 - 68%) (Tabela 3). Provavelmente a relação entre a água e o ar, necessária para a formação de raízes e brotação, foi apropriada para o enraizamento da espécie (Tabela 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 e, não obstante uma boa drenagem.

Segundo Hill (1996), a areia lavada é um dos melhores substratos para o enraizamento de algumas plantas, que deve ser fina o suficiente para reter umidade ao redor das raízes e ao mesmo tempo, permitir uma boa drenagem. Dessa forma, vem sendo largamente utilizada no enraizamento de estacas, tanto isoladamente como em misturas. Além disso, a utilização de areia como substrato é vantajosa, pois possui baixo custo, é de fácil disponibilidade e apresenta características positivas quanto à drenagem, sendo seu uso adequado para enraizamento de estacas herbáceas e semi-lenhosas (Fachinello et al., 1995).

O comprimento da raiz (CMR) foi maior no substrato arisco apresentando o melhor desempenho (27,54 cm), em relação aos demais substratos, que não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 3). Provavelmente o substrato arisco proporcionou as melhores condições para o desenvolvimento da raiz, conseqüentemente o crescimento das raízes, tais como porosidade (Tabela 2), pois uma boa porosidade favorece o acúmulo e o movimento de água e de ar no subs-

trato dentro do recipiente. Segundo Lorenzo & 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.

Além do exposto, uma das explicações para o arisco, um substrato pobre em nutrientes (Tabela 1), ter favorecido o comprimento da maior raiz, pode ser explicado de acordo com Amaral (2002), encontrou resultados similares que trabalharam com a cultura do café, e observou que o maior desenvolvimento do sistema radicial foi estimulado em solos com baixa disponibilidade de nutrientes.

As diferentes composições dos substratos não proporcionaram efeito no diâmetro das estacas, pondera-se que as estacas medianas, mais grossas e com maior teor de material lignificado e o curto período de 30 dias de observação tenham influenciado. (Tabela 3).

Em relação a massa seca da parte aérea o substrato S3 (2:1 - esterco bovino e areia) promoveu o maior conteúdo, que foi de 6,78 g. Não houve diferença significativa para os demais substratos (Tabela 3). A superioridade desse substrato em comparação com os demais substratos pode ser explicada pela disponibilidade de nutrientes como pode ser verificado na análise química contida na Tabela 1, o qual estimulou o acúmulo de massa seca da parte aérea.

Na massa seca de raízes, verifica-se também que o melhor substrato foi o substrato S3 (2:1 - esterco bovino e areia). Isto ocorreu provavelmente, devido ao alto conteúdo de matéria orgânica (Tabela 1) presente neste substrato.

O substrato S3 quando comparado aos outros possui alta atividade química, principalmente fósforo e potássio (Tabela 1). Por isso, houve maior acúmulo de biomassa seca da parte aérea e de raízes. Mas, por outro lado, o substrato S3 não se destacou como os substratos S1, S2 e S4, na porcentagem de enraizamento pode ter sido causado por excesso de matéria orgânica, conseqüentemente reteve mais água e houve uma baixa drenagem dificultando o desenvolvimento das raízes.

Apesar dos substratos S1, S2 e S4 favorecerem a porcentagem de enraizamento das estacas não foram eficazes para o acúmulo de biomassa seca, certamente, pelo fato desses materiais serem pobres em nutrientes, com exceção do S4, cuja constituição havia presença de matéria orgânica. A areia e o arisco, provavelmente são eficazes apenas para enraizar e proporcionar o desenvolvimento inicial das mudas, porém para que haja bom desenvolvimento de plantas, é necessária a presença de matéria orgânica (disponibilidade de nutrientes), para a formação de folhas e raízes vigorosas.

De acordo com Kampf (2000), os substratos inorgânicos, como a areia e o arisco, possuem pouca reserva de nutrientes e, ainda, o solo como substrato único, possui alta densidade e pouca porosidade o que prejudica o desenvolvimento de raízes. A principal vantagem do uso da areia e do arisco como substrato é o baixo custo, mas, por outro lado, o peso representa a principal limitação para o transporte de substratos, especialmente quando úmidos.

A combinação de misturas no substrato S4 com materiais inorgânicos e orgânicos (Tabela 1), apresentará maior teor de nutrientes disponível, favorecendo assim o pegamento e o estabelecimento de mudas mais vigorosas no campo.

De acordo com Hartmann et al. (2002) o estímulo e crescimento de raízes adventícias estão diretamente ligados pela continuidade da fotossíntese na estaca pelo efeito das folhas, fornecendo carboidratos, hormônios e outras substâncias necessárias. No presente trabalho, houve a presença de folhas seccionadas pela metade no início da propagação, então provavelmente além da influencia dos substratos, o tipo de estaca (mediana com folha seccionada) pode ter assegurado um melhor desenvolvimento.

Elerth et al. (2004) estudaram diferentes tipos de estacas e substratos em alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*) e constataram que o melhor substrato foi a mistura de arisco, esterco, húmus e vermiculita em diferentes proporções, como no presente trabalho. Souza et al. (2005), estudando esta mesma espécie, constataram que somente a vermiculita como substrato não foi eficaz para propagação vegetativa e que o melhor substrato foi terra vegetal.

CONCLUSÃO

Todos os substratos testados promoveram um enraizamento acima de 50%, o que pode facilitar a sua escolha de acordo com a disponibilidade na região e o custo de obtenção.

Os substratos areia, arisco e a combinação da mistura entre eles com o esterco bovino destacaram-se dos demais substratos na porcentagem de enraizamento.

Recomenda-se para a produção de mudas de bamburral a combinação da mistura de substratos areia, arisco e esterco bovino.

AGRADECIMENTOS

Ao Convênio Fundação de Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) e CNPq pelo auxílio financeiro.

LITERATURA CITADA

- Amaral, J. F. T. Eficiência de produção de raízes, de absorção, de translocação e de utilização de nutrientes em cultivares de café arábica. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 97p. Tese Doutorado.
- Azevedo, C. P. M. F. de; Ferreira, P. C.; Santos, J. S dos; Pasin, L. A. A. Enraizamento de estacas de cana-do-brejo. *Bragantia*, v.68, n.4, p.909-912, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v68n4/v68n4a10.pdf>>. doi:10.1590/S0006-87052009000400010. 12 Nov. 2010.
- Bona, C. M.; Biasi, L.A.; Zanette, F.; Nakashima, T. Estaquia de três espécies de *Baccharis*. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p.223-226, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n1/a37v35n1.pdf>>. doi:10.1590/S0103-84782005000100037. 17 Nov. 2010.
- Burgos, A.M.L.; Lopez, A. E.; Cenóz, P. J. Propagación del anís de campo *Ocimum selloi* (Lamiaceae) por medio de esquejes. In: *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, 2004, Corrientes. Resumos... Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste, 2004. <<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/5-Agrarias/A-031.pdf>>. 28 Jun. 2009.
- Carvalho, R. I. N. de; Nolasco, M. A.; Carvalho, T.; Ripka, M.; Giublin, L. M.; Negrello, M.; Scheffer, M. C. Enraizamento de estacas de carqueja em função de diferentes substratos e posições do ramo em plantas masculinas e femininas. *Scientia Agraria*, v.8, n.3, p.269-274, 2007. <<<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2908521>>. 12 Jul. 2010.
- Corrêa, C. F.; Biasi, L. A. Área foliar e tipo de substrato na propagação por estaquia de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis* Cham. et Schl.). *Revista Brasileira de*

- Agrociência, v. 9, n. 3, p. 233-235, 2003. <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v9n3/artigo08.pdf>>. 18 Set. 2010.
- Costa, L.C. do B.; Pinto, J.E.B.P.; Bertolucci, S.K.V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. *Ciência Rural*, v.37, n.4, p. 1157-1160, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n4/a40v37n4.pdf>>. doi:10.1590/S0103-84782007000400040. 12 Nov. 2010.
- Cunha, A. M.; Cunha, G. de M.; Sarmiento, R. de A.; Cunha, G. de M.; Amaral, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.207-14, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a07v30n2.pdf>>. doi:10.1590/S0100-67622006000200007. 15 Nov. 2010.
- Ehlert, P.A.D.; Luz, J. M. Q.; Innecco, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.1, p.10-13, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n1/a02v22n1.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362004000100002. 16 Ago. 2010.
- Fachinello, J. C.; Hoffmann, A.; Nachtigal, J. C.; Kerster, E.; Fortes, G. R. de L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 179p.
- Falcão, D. C.; Menezes, F. S. Revisão etnofarmacológica, farmacológica e química do gênero *Hyptis*. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 84, n. 3, p. 69-74, 2003. <http://www.rbfarma.org.br/images/edicoes-em-pdf/2003/RBF_V84_N3_2003/pag_69a74.pdf>. 10 Abr. 2010.
- Ferreira, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional De Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- Grassi, P.; Nunez, M. J.; Varmuza, K.; Franz, C. Chemical polymorphism of essential oils of *Hyptis suaveolens* from El Salvador. *Flavour and Fragrance Journal*, v.20, n.2, p.131-135, 2005. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ffj.1393/pdf>>. doi:10.1002/ffj.1393. 16 Nov. 2010.
- Guerrini, A.; Trigueiro, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, n. 6, p.1069-1076, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v28n6/22929.pdf>>. doi:10.1590/S0100-06832004000600016. 12 Jun. 2010.
- Harley, R. M.; Reynolds, T. (Eds.). *Advances in Labiateae Science*. Kew: The Royal Botanic Gardens, 1992. 567p.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davis Junior, F.T.; Geneve, R. L. *Plant propagation: principles and practices*. New York: Englewood Clippis, 2002. v.7, 880p.
- Hill, L. *Segredos da propagação de plantas*. São Paulo: Nobel, 1996. 245p.
- Kämpf, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- Lima, N. P.; Biasi, L. A.; Zannete, F.; Nakashima, T. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.1, p.106-109, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n1/a22v21n1.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362003000100022. 10 Nov. 2010.
- Lima, R.L.S. Severino, L.S.; Silva, M.I.L.; Vale, L.S.; Beltrão, N.E.M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.30, n.3, p.480-486, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a14.pdf>>. doi:10.1590/S1413-70542006000300014. 22 Jun. 2010.
- Lopes, I. L. M.; Jardim, M. A. G. Fenologia, biologia floral e germinação de plantas aromáticas: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) e *Mansoa standleyi* (Steeyer.) A. H. Gentry (Bignoniaceae) Museu Paraense Emilio Goeldi. *Revista Brasileira Farmácia*, v.89, n.4, p. 361-365, 2008. <http://www.rbfarma.org.br/images/edicoes-em-pdf/2008/RBF_R4_2008/pag_361a365_fenologia.pdf>. 17 Set. 2010.
- Lorenzi, H. E.; Matos, F.J. de A. *Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 512 p.
- Lorenzo, P. Sant, M. D. Effects of physical media properties on *Codiaeum variegatum* rooting response. *Acta Horticulturae*, v. 126, p. 293, 1981. <http://www.actahort.org/books/126/126_36.htm>. 10 Jun. 2010.
- Maia, S. S. S.; Pinto, J. E. B.P.; Silva, F. N. da; Oliveira, C. Enraizamento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) em função da posição da estaca no ramo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.3, n.4, p.317-320, 2008. <<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=330>>. doi:10.5039/agraria.v3i4a330. 17 Set. 2010.
- Maia, S. S. S.; Pinto, J. E. B.P.; Silva, F. N. da; Santos, F. M. Germinação de sementes de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. (Lamiaceae) em função da luz e da temperatura. *Revista Caatinga*, v.21, n. 4, p. 212-218, 2008. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/556/437>>. 10 Ago. 2010.
- Malele, R. S.; Mutayabarwa, C. K.; Mwangi, J. W.; Thoithi, G. N.; Lopez, A. G.; Lucini, E. I.; Zygadlo, J. A. Essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. from Tanzania: composition and antifungal activity. *Journal Essential Oil Research*, v. 15, n. 6, p. 438-440, 2003. <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10412905.2003.9698633>>. doi:10.1080/10412905.2003.9698633. 12 Jul. 2010.
- Martins, F. T.; Polo, M. Desenvolvimento reprodutivo de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.: relação entre fotoperíodo, densidade celular meristemática e padrão de expressão de um ortólogo putativo do gene LEAFY de *Arabidopsis*. *Revista Brasileira Botânica*, v.32, n.1, p.131-142, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v32n1/a13v32n1.pdf>>. doi:10.1590/S0100-84042009000100013. 17 Nov. 2010.
- Martins, F.T.; Polo, M.; Dos Santos, M.H.; Barbosa, L. C. A. Variação química do óleo essencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., sob condições de cultivo. *Química Nova*, v.29, n.6, p.1203-1209, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n6/10.pdf>>. doi:10.1590/S0100-40422006000600011. 16 Nov. 2010.
- Mbatchou, V. C. Abdullatif, S.; Glover, R. Phytochemical screening of solvent extracts from *Hyptis suaveolens* LAM for fungal growth inhibition. *Pakistan Journal of Nutrition*, v. 9, n.4, p. 358-361, 2010. <<http://scialert.net/qredirect.php?doi=pjn.2010.358.361&linkid=pdf>>.

- doi:10.3923/pjn.2010.358.361. 21 Out. 2010.
- Momenté, V.G.; Bezerra, A.M.E.; Innecco, R.; Medeiros Filho, S. Propagação vegetativa por estaquia de mentrasto em diferentes substratos. *Revista Ciência Agronômica*, v.33, n.2, p.5-12, 2002. <<http://www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=02rca33-2.pdf>>. 12 Jul. 2010.
- Moreira, A. C. P.; Lima, E. de O.; Wanderley, P. A.; Carmo, E. S.; Souza, E. L. Chemical composition and antifungal activity of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit leaves essential oil against aspergillus species. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 41, n.1, p.28-33, 2010. <<http://www.scielo.br/pdf/bjm/v41n1/v41n1a06.pdf>>. doi:10.1590/S1517-83822010000100006. 16 Jul. 2010.
- Moura, M. da C. F.; Ribeiro, M. C. C.; Benedito, C. P.; Oliveira, S. R. F.; Soares, S. R. F. Propagação vegetativa de liamba (*Vitex agnus castus*) por estaquia em diferentes substratos e proporções. *Revista Verde*, v.4, n.3, p. 33-38, 2009. <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/192/192>>. 05 Nov. 2010.
- Oliveira Júnior, A. R.; Jardim, M. A. G.; Zoghbi, M. G. B. Fenologia, germinação de sementes e desenvolvimento morfológico de plantas aromáticas da Amazônia: 1. *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae). *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 88, n. 2, p.71-73, 2007. <http://www.rbfarma.org.br/images/edicoes-em-pdf/2007/RBF_V88_N2_2007/PAG71a73_FENOLOGIA.pdf>. 05 Jul. 2010.
- Oliveira, M. C. de; Ribeiro, J. F.; Rios, M. N. da Silva; Rezende, M. E. Enraizamento de estacas para a produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria. Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. 4p. (Recomendação Técnica, 41).
- Oliveira, M. J.; Campos, I. F. P.; Oliveira, C. B. A.; Santos, M. R.; Souza, P. S.; Santos, S. C.; Seraphin, J. C.; Ferri, P. H. Influence of growth phase on the essential oil composition of *Hyptis suaveolens*. *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 33, n.3, p.275-285, 2005. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305197804002479>>. doi:10.1016/j.bse.2004.10.001. 22 Out. 2010.
- Penningsfeld, F. Kultursubstrate fur den gartenbau, besonders in Deutschland: ein kritischer Überblick. *Plant and Soil*, v.75, n.3, p. 269-281, 1983. <<http://www.springerlink.com/content/e351721104g22614/>>. doi:10.1007/BF02369967. 12 Jul. 2010.
- Silva, A. C. da; Maia, S. S. S.; Coelho, M. de F. B.; Paiva, M. P. de; Cunha, C. S. de M. Comprimento de estacas na propagação vegetativa de bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) POIT.). *Revista Caatinga*, v. 24, n. 4, p. 191-194, 2011. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/2001/pdf>>. 18 Set. 2011.
- Souza, P. B. L.; Ayala-Osuna, J. T.; Gomes, J. E. Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum* L. em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.8, n.1, p. 39-44, 2005. <http://www2.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v8_n1_2005/artigo9_v8_n1.pdf>. 12 Set. 2010.
- Tillmann, M.A.A.; Cavariani, C.; Piana, Z.; Minami, K. Comparação entre diversos substratos no enraizamento de estacas de croton (*Codiaeum variegatum* L.). *Scientia Agricola*, v. 51, n. 1, p. 17-20, 1994. <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v51n1/03.pdf>>. doi:10.1590/S0103-90161994000100003.
- Verdonck, O.; Gabriels, R. Substrate requirements for plants. *Acta Horticulturae*, v.221, p.19-23, 1988. <http://www.actahort.org/books/221/221_1.htm>. 05 Jul. 2010.
- Wulff, R. Intrapopulational variation in the germination of seeds in *Hyptis suaveolens*. *Ecology*, v. 54, n.3, p.646-649, 1973. <<http://www.jstor.org/stable/1935354>>. 08 Ago. 2010.