

## SUBSTRATOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Mentha piperita* L.

Michel Anderson Masiero<sup>1</sup>, Carla Marins Santos Santana Viana<sup>2</sup>, Daniela Macedo de Lima<sup>3</sup>, Edvan Costa da Silva<sup>4</sup>, Josiane Otalacoski<sup>5</sup>, Maikely Luana Feliceti<sup>6</sup>, Jéssica dos Santos Almeida<sup>1</sup>, Jordanya Ferreira Pinheiro<sup>1</sup>

**RESUMO** – *Mentha piperita* (hortelã-pimenta) é uma planta medicinal e aromática. O objetivo foi avaliar a estaquia de *M. piperita* sob diferentes substratos. A partir de ramos herbáceos coletados de planta matriz na UNEPE (Unidade Ensino, Pesquisa e Extensão) Horticultura, foram confeccionadas estacas de 8 cm e 4,0 mm de diâmetro, sem folhas e com corte em bisel na base. O delineamento experimental foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com três tratamentos, sendo eles: vermiculita, substrato orgânico comercial e mistura entre ambos os substratos, com quatro repetições de dez estacas por parcela. O plantio foi realizado em tubetes de polipropileno de 120 cm<sup>3</sup> contendo os substratos, acondicionados em bandejas mantidas na casa de sombra do Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. Aos 90 dias, avaliou-se as variáveis porcentagem de enraizamento, calejamento, sobrevivência, mortalidade, brotações, número e comprimento médio de raízes e número de brotações. Para a propagação vegetativa de hortelã-pimenta a mistura de vermiculita e substrato orgânico comercial caracterizou-se como o melhor substrato.

Palavras chave: estaquia, mistura de substratos, planta medicinal, raízes.

## ***SUBSTRATES IN ROOTING CUTTINGS OF Mentha piperita L.***

**ABSTRACT** – *Mentha piperita* (pepper-mint) is a medicinal and aromatic plant. The objective was to evaluate the cuttings of *M. piperita* under different substrates. From herbaceous branches collected from a matrix plant at UNEPE (Teaching, Research and Extension Unit) Horticulture, cuttings of 8 cm and 4.0 mm in diameter were made, without leaves and with bevel cut at the base. The experimental design was the DIC (Fully Randomized Design), with three treatments, which are: vermiculite, commercial organic substrate and mixture between both substrates, with four replications of ten cuttings per plot. The planting was carried out in 120 cm<sup>3</sup> polypropylene tubes containing the substrates, packed in trays kept in the shade house of the Forest Nursery of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. At 90 days, the percentage of rooting, callousness, survival, mortality, shoots, number and average length of roots and number of shoots were evaluated. For the vegetative propagation of peppermint, the mixture of vermiculite and commercial organic substrate was characterized as the best substrate.

**Keywords:** cuttings, medicinal plants, mixture of substrates, roots.

<sup>1</sup> Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon. Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: michel\_masiero2@hotmail.com, jessica.salmeida21@gmail.com, jordanyaf.p@gmail.com.

<sup>2</sup> Discente do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: santosclarice323@gmail.com.

<sup>3</sup> Profa. Dra. nos cursos de Bacharelado em Engenharia Florestal e Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: danielamlima@utfpr.edu.br.

<sup>4</sup> Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: edvan\_costa@outlook.com.

<sup>5</sup> Mestra em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: aneotalacoski@gmail.com.

<sup>6</sup> Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: maikk\_lu@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

A *Mentha piperita* L. mais conhecida como hortelã-pimenta, da família Lamiaceae (Labiatae), é uma espécie de caráter herbáceo, originária da Europa e Oriente Médio, oriunda do processo de hibridação entre outras espécies de hortelã como *Mentha spicata* L., *Mentha aquatica* L., *Mentha longifolia* Huds. e *Mentha rotundifolia* Huds (Vieira, 1992; Sousa et al., 2012).

A morfologia da *M. piperita* compreende folhas opostas, oval-lanceoladas e serradas, coloração esverdeada escura, caules espiralados, muito ramificada, com numerosas inflorescências, formadas nas extremidades dos ramos, curtamente pedunculada, de flores violáceas, formadas em verticílios separados (Martins et al., 2000; Lorenzi & Matos, 2008; Chagas et al., 2008).

Dentre os gêneros de hortelã, a *M. piperita* é considerada uma das principais espécies de interesse econômico, por ser fonte de óleos essenciais, empregada tanto nos ramos farmacêuticos, alimentício e cosméticos (Chagas et al., 2011). Também pode ser consumida *in natura* na forma de chás, sucos, águas aromatizadas e saladas. É muito utilizada como calmante natural e indicada como digestivo, anti-inflamatório, analgésica, anti-séptica, para problemas respiratórios, dentre outros (Lorenzi & Matos, 2008; Asmar et al., 2011; Pereira & Santos, 2013; Figueiredo et al., 2016). Além de ser cultivadas como plantas ornamentais para fins decorativos.

Segundo Morais et al. (2014) a espécie pode ser produzida pela propagação sexuada, no entanto demanda mais tempo, além da multiplicação via semente apresentar variabilidade genética, o que pode comprometer a composição química do óleo a ser extraído, com isso, esta técnica se torna desinteressante para usos farmacêuticos.

Neste contexto, a estaquia surge como uma alternativa viável para propagação da espécie, que é facilmente reproduzida, e esta técnica consiste em multiplicar propágulos e dar origem a indivíduos com as mesmas características da planta matriz (Pereira & Santos, 2013). A estaquia de *Mentha* é indicada para propagação da espécie (Paulus & Paulus 2007; Paulus et al., 2013).

Este procedimento é vantajoso quando se almeja maior produtividade, praticidade e baixo custo, também quando se busca homogeneidade nas mudas, redução da fase juvenil, produção em qualquer época do ano, rapidez na obtenção de mudas para consumo, dentre outros (Fachinello et al., 1994; Hoffmann et al., 2005; Momenté et al., 2015).

Na multiplicação por estaquia é imprescindível a presença de fatores que determinam o sucesso do enraizamento, como os substratos (Fachinello et al., 2005; Hartmann et al., 2018). De acordo com Gomes et al. (2015) o substrato tem grande influência no enraizamento das estacas, neste sentido o mesmo deve apresentar características fundamentais como boa aeração, disponibilidade de nutrientes, retenção e infiltração hídrica, ser de baixo custo e fácil aquisição dentre outros.

A vermiculita é um substrato muito utilizado pois suas características físicas como porosidade, aeração e retenção de água, que favorecem o aparecimento de raízes (Fermino & Kämpf, 2012). Os substratos orgânicos possuem na maioria dos casos nutrientes não encontrados em outros substratos, sendo excelente opção na estaquia (Weiss et al., 2019).

Misturar diferentes substratos, contribui para ampliar as características dos substratos, havendo complemento de substratos de boa retenção e aeração com substratos nutritivos (Masiero et al., 2019). Além disso a mistura reduz o custo com substratos (Paulus & Paulus, 2007). Paulus e Paulus (2007) estudaram diferentes substratos na propagação vegetativa de *M. piperita* substratos para a propagação vegetativa de *M. piperita* são de fundamental importância para produção e comercialização.

Dessa forma, o trabalho teve por objetivo avaliar o enraizamento de *M. piperita* por meio da propagação vegetativa via estaquia, comparando diferentes tipos de substratos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na UNEPE (Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão) Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), sudoeste do Paraná, (25°44'03" S e 53°03'10" W, 510 m), em casa de sombra no período de agosto e novembro de 2018. Segundo classificação de Köppen, o clima da região é temperado, do tipo Cfa, com temperatura do mês mais frio entre -3°C a 18°C, sempre úmido, chuva em todos os meses do ano e temperatura do mês mais quente superior a 22°C, mas no mínimo quatro meses com temperatura maior que 10°C (Alvares et al., 2013).

A condução do estudo iniciou-se com a coleta de ramos herbáceos de hortelã-pimenta na UNEPE (Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão) Horticultura da UTFPR-DV e posteriormente levados ao Viveiro Florestal. A coleta das estacas ocorreu pela manhã, sendo que as mesmas foram



cortadas com tesoura de poda mantendo comprimento 8 cm e 4,0 mm de diâmetro, retirando-se o ápice e deixando-se apenas um par de folhas, com redução da superfície foliar a metade e corte bisel na base das estacas.

As estacas foram plantadas nos tubetes 120 cm<sup>3</sup> previamente preenchidas com os diferentes substratos. Os substratos utilizados foram vermiculita pura (VER), Substrato Orgânico Comercial (SOC) e a mistura entre os dois substratos (VER + SOC). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado simples (DIC) possuindo três tratamentos (vermiculita, substrato orgânico comercial e a mistura dos dois substratos), quatro repetições de 10 estacas por parcela, totalizando 120 estacas. A mistura de substratos foi realizada na proporção 1:1 (v/v). Realizou-se também a análise física de cada substrato.

#### Análise física dos substratos

Os substratos foram acondicionados em embalagens de papel kraft e foram levados ao Laboratório de Silvicultura (UTFPR/DV) e colocados em estufa de secagem por 48 horas à temperatura de 60° C. Após a secagem realizou-se a análise física dos substratos de acordo com a metodologia de Fretz et al. (1979). A análise consta a determinação das propriedades físicas de cada substrato, sendo elas: a densidade seca (DS) e úmida (DU), espaço poroso total (EPT), água retirada na capacidade de campo (ARCC) (Microporosidade) e espaço de ar na capacidade de campo (EACC) (Macroporosidade).

Os tubetes de 120 cm<sup>3</sup> contendo as estacas e substratos foram mantidos em bandejas acondicionadas em casa de sombra com sombreamento de 50%, na qual permaneceram por 90 dias. O sistema de irrigação utilizado foi o semi-automatizado composto por uma motobomba

110 CV e aspersores com vazão de 0,45 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>. A irrigação foi realizada em dois períodos do dia: pela manhã antes das 9:00 e ao final do dia depois das 16:00 horas, com duração de 10 minutos em cada período, sendo realizada até o período da avaliação.

Após 90 dias, as mudas foram retiradas da casa de sombra para avaliação dos parâmetros: porcentagem de enraizamento (PE), sobrevivência (PS), mortalidade (PM), calejamento (PC), brotações (PB), número de raízes (NR), comprimento médio de raízes (CMR) e número de brotações (NB).

Os dados foram submetidos à análise de normalidade de Shapiro Wilk ( $P > 0,05$ ), posteriormente à análise de variância ANOVA ( $P \leq 0,05$ ) e a comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, usando como instrumento o software SISVAR 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que as variáveis porcentagem de enraizamento (PE), número de raízes (NR), comprimento médio de raízes (CMR), número de raízes (NR), porcentagem de mortalidade (PM) e com brotações (PB) e número de brotos (NB) apresentaram distribuição de probabilidade normal ( $P\text{-valor} > 0,05$ ) por meio do teste de normalidade de Shapiro Wilk com 5% de significância. Já as variáveis porcentagem de calejamento (PC) e sobrevivência (PS) não obtiveram valores para o estudo.

Posteriormente ao teste de normalidade os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), onde constatou-se que os resultados foram significativos ( $P \leq 0,05\%$ ) para (PE), (PM), (CMR) e (PB). Já para o (NR) e (NB) não houve diferença significativa entre os substratos (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância contendo os valores do quadrado médio para as variáveis: (PE) porcentagem de enraizamento, (NR) número de raízes, (CMR) comprimento das raízes, (PM) porcentagem de mortalidade, (PB) porcentagem de brotações e (NB) número de brotações, sobre diferentes substratos (SUB), na estaquia de *Mentha piperita*. Dois Vizinhos, PR, UTFPR, 2018

FV	GL	PE	NR	CMR	PM	PB	NB
SUB	2	1458,33*	2,77 <sup>ns</sup>	13,02*	1458,33*	1425,00*	2,77 <sup>ns</sup>
Resíduos	9	105,55	1,86	1,41	105,55	105,55	1,86
Total	11						
CV (%)		15,41	25,25	16,16	30,82	17,12	25,25

FV – Fator de variação; GL – graus de liberdade. <sup>ns</sup>Não significativa a 5% de probabilidade. \*Significativo a 5% de probabilidade.

Para a porcentagem de enraizamento (Tabela 2), o substrato VER + SOC apresentou maior porcentagem de enraizamento (88,00%), diferindo estatisticamente do substrato VER, que obteve a menor porcentagem de enraizamento 50,00%. Para o comprimento médio de raízes (Tabela 2), o substrato VER + SOC apresentou maior comprimento médio de raízes (9,22 cm), diferindo significativamente do substrato VER (5,62 cm) com menor comprimento médio de raízes.

De fato, possivelmente ao incorporar as características distintas dos substratos na forma de mistura (VER + SOC), houve favorecimento do enraizamento

e comprimento médio das estacas na mistura entre os substratos. Weiss et al. (2019) verificaram na estaquia de sanquêsia (*Sanchezia oblonga*) melhores resultados de enraizamento na mistura (VER + SOC), chegando a (93%). Assim como no enraizamento, para o comprimento médio das raízes a mistura foi eficiente, conforme verificado por Weiss et al. (2019), na estaquia de sanquêsia (*S. oblonga*) valores superiores aos do presente trabalho para esse substrato (11,92 cm). Paulus et al. (2011) relataram que a presença de nutrientes nos substratos pode influenciar em algumas características morfológicas como a crescimento radicial.

Tabela 2 - Médias para as variáveis porcentagem de enraizamento (PE), número de raízes (NR), comprimento médio das raízes (CMR), porcentagem de mortalidade (PM), porcentagem de brotações (PB) e número de brotações (NB) em diferentes substratos (SUB), na estaquia de *Mentha piperita*. Dois Vizinhos, PR, UTFPR, 2018

Substratos	PE (%)	NR	CMR (cm)	PM (%)	PB (%)	NB
VER	50,00 b	4,70 a	5,62 b	50,00 a	40,00 b	1,43 a
SOC	63,00 ab	5,20 a	7,20 ab	37,00 a	63,00 a	1,27 a
VER + SOC	88,00 a	6,32 a	9,22 a	12,00 b	78,00 a	1,43 a
Média	67,00	5,40	7,35	33,67	60,33	1,37
CV%	15,41	25,25	16,16	30,82	17,12	13,99
DMS <sup>(M)</sup>	20,29	2,69	2,34	20,29	20,29	0,38

CV - Coeficiente de variação; DMS<sup>(M)</sup> - Diferença mínima significativa das médias dos diferentes substratos. As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A retenção de água e a porosidade são aspectos de um substrato que influenciam no sucesso do enraizamento (Fermino & Kämpf, 2012). A vermiculita é um substrato bastante aerado (poroso), de boa drenagem e de alta retenção de água, por apresentar essas características físicas, pode ocorrer na maior das vezes uma passagem radicial mais facilitada, auxiliando no enraizamento das estacas (Kämpf et al., 2006; Fermino & Kämpf, 2012; Tavares et al., 2012).

Se observar o espaço poroso total apresentado pela vermiculita (74,50%) (Tabela 3), verificou-se que o mesmo foi o maior obtido no estudo, além disso esse substrato obteve a segundo maior porcentagem de água retirada na capacidade de campo (microporosidade) (66,07%) e o maior espaço de ar na capacidade de campo (macroporosidade) (8,44%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise Física dos diferentes substratos, utilizados na estaquia de *Mentha piperita*. Dois Vizinhos, PR, UTFPR, 2018

Substrato	DS	DU	EPT	ARCC	EACC
	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/L)	.....(%).....		
VER	0,2374	237,4	74,5	66,07	8,44
SOC	0,3344	334,4	57,2	53,18	4,33
VER + SOC	0,3002	300,2	72,5	69,17	6,33

DS – densidade seca; DU – densidade úmida; EPT – espaço poroso total; ARCC – retenção de água na capacidade de campo; EACC - espaço de ar na capacidade de campo. Vermiculita fina pura (VER); substrato orgânico comercial puro (SOC) e mistura de vermiculita com substrato orgânico comercial (VER+SOC).



Por outro lado, o substrato orgânico comercial obteve na forma pura os menores valores na análise física (Tabela 3). Contudo segundo Masiero et al. (2019) o substrato orgânico comercial possui em sua composição nutrientes favoráveis para produção de mudas, sendo esse um substrato de alto balanço nutricional e de alta influência no desenvolvimento radicial. Porém, Paulus e Paulus (2007) e Paulus et al. (2011) não recomendaram a utilização pura de substrato orgânico comercial Plantmax na estaquia de *M. piperita*.

Diante disso, a mistura de vermiculita com substrato orgânico comercial (VER + SOC) reuniu as características distintas de cada um desses substratos, formando um substrato poroso, que retém água, mas também nutritivo, o que promoveu maior enraizamento e comprimento médio das raízes no presente estudo. Masiero et al. (2019) relataram que misturar substratos é um fator desejável, quando se busca melhores propriedades físicas e químicas de um substrato, aprimorando melhor a drenagem, retenção ideal e porosidade ideal.

Nesse aspecto, a mistura (VER + SOC) apresentou um bom espaço poroso total (72,40%) uma macroporosidade intermediária (6,33%) próxima da vermiculita que obteve o maior valor, além de obter a maior microporosidade (69,17%) no estudo (Tabela 1).

A variável mortalidade apresentou diferença significativa para os substratos, sendo observado que a VER obteve (50,00%) e o SOC (37,00%), ambos diferindo estatisticamente da mistura VER + SOC com apenas (12,00%) (Tabela 3). Diante disso, a mistura foi o melhor substrato entre os demais estudados, pois resultou em menor mortalidade das estacas. Ao se tratar da mortalidade, mais uma vez a mistura (VER + SOC) destacou-se, pois além desse substrato favorecer o enraizamento das estacas e comprimento médio das raízes, o mesmo apresentou baixa mortalidade, que pode ter favorecido o balanço hídrico do substrato.

De acordo Kämpf et al. (2006) apesar da vermiculita reter bastante água, a mesma também perde facilmente por evaporação com as trocas constantes de temperatura. Diante disso, pode ser justificada a alta mortalidade desse substrato quando utilizado de forma pura.

O substrato orgânico comercial perde pouca água por evaporação, porém a base da estaca não pode estar encharcada, o que pode causar apodrecimento, presença de patógenos e consequentemente mortalidade das mesmas (Mendes et al., 2014). Por outro lado, alta densidade do substrato orgânico comercial é outro fator que pode interferir negativamente na emissão das raízes e ocasionar mortalidade. No presente estudo esse substrato apresentou

a maior densidade em ralção aos demais substratos (Tabela 3), podendo ter influenciado na mortalidade das estacas.

De tal forma a mistura favoreceu satisfatoriamente o enraizamento e a menor mortalidade das estacas, podendo ter apresentado um melhor balanço hídrico e atingido níveis intermediários de retenção de água, de aeração e de disponibilidade de água no substrato, além de uma boa densidade, favorecendo a acomodação, desenvolvimento, emissão e comprimento radicial das estacas.

Para a porcentagem de brotações (Tabela 2), os substratos mistura VER + SOC (78,00%) e SOC (63,00%), obtiveram estatisticamente melhores resultados para porcentagem de brotações, diferindo de VER, com (40,00%) de brotações. As variáveis número de raízes e número de brotações, não apresentaram diferença significativa entre os substratos estudados (Tabela 2).

No aspecto de brotações, os substratos SOC e mistura VER + SOC, favoreceram a presença de brotações. Segundo Hartmann et al. (2018) a presença de nutrientes nos substratos pode influenciar no aparecimento de brotos nas estacas. Weiss et al. (2019) também observaram que a possível presença de nutrientes em substratos com composição orgânica favoreceram a formação de brotações.

Sendo assim, a mistura (VER + SOC) foi muito favorável em todo o estudo, apresentando resultados importantes para a maioria das variáveis, sendo observado assim, que o comportamento das espécies pode ser influenciado diretamente pelo substrato, e deve-se buscar sempre substratos com boas características físicas (porosidade, densidade e balanço hídrico), além de bons atributos químicos e nutricionais, suprindo assim as necessidades da espécie.

## CONCLUSÃO

O número de raízes e número de brotos não foram influenciados pelo diferentes substratos.

A mistura (VER + SOC), apresentou maior porcentagem de enraizamento, maior comprimento médio das raízes e menor porcentagem de mortalidade das estacas, recomendando sua utilização na propagação vegetativa.

Os substratos (VER + SOC) e (SOC) favoreceram a porcentagem de brotações nas estacas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à agência de fomento de pesquisa que atua no estado do Paraná Fundação Araucária, pelo fornecimento da bolsa a segunda autora.

## LITERATURA CITADA

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; ONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- ASMAR, S.A.; RESENDE, R.F.; ARARUNA, E.C.; MORAIS, T.P.; LUZ, J.M.Q. Citocininas na multiplicação in vitro de hortelã-pimenta (*Mentha x Piperita* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.13, n.spe, 2011.
- CHAGAS, J.H.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; NALON, F.H. Produção de mudas de hortelã-japonesa em função da idade e de diferentes tipos de estaca. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.8, 2008.
- CHAGAS, J.H.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; SANTOS, F.M.; BOTREL, P.P.; PINTO, L.B.B. Produção da hortelã-japonesa em função da adubação orgânica no plantio e em cobertura. *Horticultura Brasileira*, Recife, v.29, n.3, p.412-417, 2011.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. Ed. Pelotas: Editora UFPEL, 1994. 179p.
- FACHINELLO, C.J.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, C.J.; KERSTEN, E. *Propagação de plantas frutíferas*. Brasília: Embrapa informação Tecnológica, 2005. p.45-56.
- FERMINO, M.H.; KÄMPF, A.N. Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis de umidade. *Horticultura Brasileira*, Recife, v.30, n.1, p.75-79, 2012.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011
- FIGUEIREDO, C.H.A.; ALENCAR, M.C.B.; SOUZA, K.A.; PEDROZA, A.P.; SILVA, C.F.; RIBEIRO, S.R.S.; NETO, O.L.S.; ROBERTO, S.B.A. A Utilização medicinal da *Mentha* spp. *INTESA – Informativo Técnico do Semiárido*, Pombal, v.10, n.2, p.16-20, Jul – dez. 2016.
- FRETZ, T.A.; READ, P.E.; PEELE, M.C. *Plant propagation Lab. Manual*. Minneapolis: Burgess Publishiny Company, 1970. 317p.
- GOMES, J.A.O.; TEIXEIRA, D.A.; MARQUES, A.P.S.; BONFIM, F.P.G. Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less). *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.17, n.4, p.1159-1168, 2015
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES Jr, F.T.; GENEVE, R.L.; WILSON, S.B. *Plant propagation: principles and practices*. 9.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2018. 1024p.
- HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. *Propagação de plantas frutíferas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.45-67.
- KÄMPF, A.N.; TAKANE, R.J.; SIQUEIRA, P.T.V. *Floricultura: técnicas de preparo de substratos*. 1.ed. Brasília, DF: Editora LK, 2006. 132p.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544p.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. *Plantas medicinais*. Viçosa: Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2000. 220p.
- MENDES, A.D.R.; LACERDA, T.H.S.; ROCHA, S.M.G.; MARTINS, E.R. Reguladores vegetais e substratos no enraizamento de estacas de erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Campinas, v.16, n.2, p.262-270, 2014.
- MASIERO, M.A.; ORIVES, K.G.R.; CRUZ, L.C.; AMÂNCIO, J.S.; FELICETI, M.L.; VIANA, C.M.S.S.; LIMA, D.M. Uso de substratos na estaquia de astrapéia (*Dombeya wallichii* L.). *Revista Cultura Agronômica*, Ilha solteira, v.28, n.3, p.241-253, 2019.
- MOMENTÉ, V.G.; FERREIRA, T.A.; BRITO, M.A.; LOPES, D.A.P.S.; NETO, G.D.S.; NASCIMENTO, I.R. Influência do tipo de estaca na propagação vegetativa de hortelã (*Mentha arvensis* L.) no Sul do estado do Tocantins. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, Campina Grande-RN, v.11, n.03, p.46-51, 2015.
- MORAIS, T.P.; ASMAR, S.A.; LUZ, J.M.Q. Reguladores de crescimento vegetal no cultivo in vitro de *Mentha x Piperita* L. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.16, n.2, supl. I, p.350-355, 2014.
- PAULUS, D.; PAULUS, E. Efeito de substratos agrícolas na produção de mudas de hortelã propagadas por estaquia. *Horticultura Brasileira*, Botucatu, v.25, n.4, p.594-597, 2007.
- PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; TOFFOLI, E.; PAULUS, E.; GARLET, T.M.B Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.13, n.1, p.90-97, 2011.



PEREIRA, R.C.A.; SANTOS, O.G. *Plantas Condimentares: cultivo e utilização*. Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. 37p.

SOUSA, G.S.S.; OLIVEIRA, U.C.; SILVA, J.S.; LIMA, J.C. Crescimento, produção de biomassa e aspectos fisiológicos de plantas de *Mentha piperita* L. cultivadas sob diferentes doses de fósforo e malhas coloridas. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, São Cristovão, v.12, n.1, p.36-42, 2012.

TAVARES, I.B.; MOMNTÉ, V.G.; BARRETO, H.G.; CASTRO, H.G.; SANTOS, G.R.; NASCIMENTO, I.R.

Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa de erva cidreira (QUIMIOTIPOS I, II E III). *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.28, n.2, p.206-213, 2012.

VIEIRA, L.S. *Fitoterapia da Amazônia: Manual de plantas medicinais (a farmácia de Deus)*. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347p.

WEISS, E.C.; PILONETTO, D.; ANTUNES, R.; MASIERO, M.A.; LIMA, D.M. Estaquia de *Sanchezia oblonga* com a utilização de diferentes substratos. *Natureza online*, Santa Teresa, v.16, n.3, p.001-007, 2019.

Recebido para publicação em 30/03/2020, aprovado em 28/09/2020 e publicado em 30/10/2020.