



ARTIGO

Efeito de cortes de estacas e da presença de folhas na produção de mudas de *Mentha* sp.

Valéria Araújo da Costa¹, Marçal Henrique Amici Jorge², Edilson Costa^{3*},
Alberto Roberto Rojas de Castro⁴ e Maria Luiza Nunes Costa⁵

Recebido: 16 de junho de 2013 Aceito: 22 de março de 2016
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2670>

RESUMO: (Efeito de cortes de estacas e da presença de folhas na produção de mudas de *Mentha* sp.). A hortelã (*Mentha* sp.) é uma planta herbácea pertencente à família Lamiaceae e facilmente propagada por estacas retiradas do caule. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de cortes e a presença de folhas em estacas de hortelã na porcentagem de pegamento e vigor de mudas. O experimento foi realizado em viveiro, no esquema fatorial 3 (parte da planta) X 2 (presença de folhas) com três repetições de 15 mudas. Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico JMP IN, SAS Institute, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que para todas as avaliações, estacas apicais apresentaram as melhores médias. Além disso, os tratamentos do grupamento com folhas apresentaram médias superiores às do grupamento sem folhas. Para a porcentagem de pegamento aos 20 dias após plantio as médias das estacas apicais com folhas e apicais sem folhas foram 93,3% e 73,3%, respectivamente. Para o peso fresco da parte aérea, estacas apicais com folhas obtiveram 8,2 gramas seguida por estacas apicais sem folhas com 5,0 gramas. Para o comprimento de raízes, as médias foram 11,5 centímetros para estacas apicais sem folhas e 11,4 centímetros para estacas apicais com folhas, e para o peso fresco de raízes, os resultados foram 7,3 gramas para estacas apicais com folhas e 4,3 gramas para estacas apicais sem folhas. Conclui-se que estacas apicais, assim como a presença de folhas, proporcionam melhores resultados de porcentagem de pegamento de estacas de hortelã para produção de mudas.

Palavras-chave: Hortelã, planta bioativa, produção de mudas.

ABSTRACT: (Effect of plant parts and presence of leaves in cuttings on the production of *Mentha* sp. seedlings). *Mentha* sp. (mint) is an herbaceous plant belonging to the Lamiaceae family and is easily propagated by stem cuttings. We aimed to evaluate the effect of plant parts and presence of leaves in mint cuttings on the survival and vigor of seedlings. The experiment was carried out in a 3x2 factorial scheme (plant parts x presence of leaves, respectively) with three replications of 15 seedlings. Data was analyzed using software JMP IN, SAS Institute, and means were compared by Tukey test at 5% probability. The results showed that apical cuttings showed the highest means in all tests. Additionally, cuttings with leaves showed higher means than those without leaves. Survival of apical cuttings with and without leaves at 20 days after planting was 93.3% and 73.3% respectively. Shoot fresh weight was 8.2 g in apical cuttings with leaves and 5.0 g in apical cuttings without leaves. Root dry weight was 7.3 and 4.3 g in apical cuttings with and without leaves, respectively, while root length was 11.4 and 11.5, respectively. We conclude that apical cuttings bearing leaves provide the highest rates of survival and vigor in mint seedlings.

Keywords: Mint, bioactive plant, seedling production.

INTRODUÇÃO

O hortelã, *Mentha x villosa* Huds., muito utilizado pelas indústrias de alimentos, químicas e farmacêuticas, é uma planta muito cultivada no Brasil devido as suas propriedades medicinais e aromáticas. Por apresentar atividades biológicas e óleos essenciais em suas folhas, várias espécies de *Mentha* L. estão sendo investigadas (Paulus *et al.* 2005, Grisi *et al.* 2006) em bioprospecção de produtos fármacos ou cosméticos. De acordo com Watanabe *et al.* (2006), *Mentha arvensis* var. *piperascens* Malin. ex Holmes produz óleo essencial, rico em mentol,

aplicado na indústria farmacêutica, de higiene e tabaco.

A fase de formação das mudas é essencial para obtenção de plantas vigorosas e adequado desenvolvimento a campo. Estudos para a formação de mudas de hortelã tem sido desenvolvidos por Paulus *et al.* (2005) com substratos na produção hidropônica, por Paulus & Paulus (2007) com substratos agrícolas na propagação por estaquia, por Paulus *et al.* (2011) com substratos orgânicos, por Amaro *et al.* (2013) com tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa e por Chagas *et al.* (2008) com a idade e diferentes tipos de estaca.

1. Mestre em agronomia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Aquidauana. CEP 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil.

2. Embrapa Hortaliças. Rod. Brasília/Anápolis, Km9, Zona Rural, Caixa Postal 218, CEP 70351-970, Gama, DF, Brasil.

3. Professor(a) da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia. CEP 79540-000, Cassilândia, MS, Brasil.

4. Biólogo pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Câmpus do Pantanal. Caixa Postal 252, CEP 79304-020. Corumbá, MS, Brasil.

5. Professora da UFMS, Câmpus de Chapadão do Sul. Rod MS 306, Km 105, Caixa Postal 112, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: mestrine@uems.br

Na avaliação de propagação vegetativa de mudas de menta, com estacas apicais e medianas, Amaro *et al.* (2013) verificaram que a propagação pode ser realizada pelos dois tipos de estacas, indicando a formação da muda em substrato solo + areia + esterco bovino (2:1:1). Chagas *et al.* (2008) estudando a formação de mudas de hortelã-japonesa, em função da idade e de diferentes tipos de estaca, utilizando estacas apicais da parte aérea, estacas da parte aérea mediana, estacas da ponteira do estolão e estacas da parte mediana dos estolões, observaram que as estacas apicais da parte aérea aos 25 dias e aos 40 dias após o plantio apresentaram maior enraizamento e desenvolvimento da parte aérea e baixa porcentagem de mortalidade, estando aptas aos 25 dias para transplantio a campo. Observaram, também, que 30 dias após o transplante, as estacas apicais da parte aérea apresentaram maior crescimento, exceto para biomassa seca dos estolões.

Observa-se que a estaquia é alternativa na reprodução de plantas medicinais, pois permite que se obtenha um grande número de mudas a partir da planta matriz, além de ser uma técnica simples e de baixo custo (Maia *et al.* 2008). A posição de onde são cortadas as estacas em matrizes pode influenciar a qualidade da muda, como por exemplo, o pegamento e o vigor (Macdonald 2002). Para Alvarenga *et al.* (2009), estacas retiradas das diferentes porções da planta geralmente possuem características fisiológicas e anatômicas distintas, permitindo distinguir que partes da planta promovem as melhores estacas.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da posição de corte de estacas e da presença de folhas na porcentagem de pegamento e desenvolvimento de mudas de hortelã.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido de abril a junho de 2010, em viveiro (coberto com sombrite 75% de penetração de luz na parte superior e laterais) da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS. As plantas matrizes utilizadas na obtenção do material propagativo foram cultivadas em área experimental da unidade, localizada na Área de Projetos Sociais da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), Corumbá, MS.

Através da posição de diferentes cortes em plantas matrizes e a presença de folhas, foram obtidos seis tipos de estacas (tratamentos), conforme segue: 1) estacas com folhas da parte apical; 2) estacas com folhas da parte mediana; 3) estacas com folhas da parte basal; 4) estacas sem folhas da parte apical; 5) estacas sem folhas da parte mediana; e 6) estacas sem folhas da parte basal. Foram utilizadas três repetições por tratamento e 15 estacas por repetição, totalizando 270 estacas.

Cada estaca foi plantada verticalmente em tubete de 50 cm³ contendo Plantmax®, com um par de gemas laterais abaixo da superfície do substrato e um par acima. Para as estacas obtidas da parte apical, foi deixada também a gema apical, uma vez que tradicionalmente mudas de

hortelã são obtidas de estacas apicais com folhas.

Os tubetes foram colocados em bancadas de metal dentro do viveiro, onde a irrigação foi ajustada para uma vazão de 1,14 L.min⁻¹ e frequência de rega de 4 vezes.dia⁻¹, com temperatura média diária de 30,5 °C. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 (Cortes) X 2 (com e sem folhas).

Aos 9, 14, 20 e 28 dias após o plantio (DAP), foram realizadas as seguintes avaliações: porcentagem de pegamento, comprimento das brotações apicais e laterais, número de pares de folhas, comprimento de parte aérea e de raízes, e massas fresca e seca de parte aérea e de raízes. Para obter a massa seca, o material foi acondicionado em estufa a temperatura de 60 °C até atingir peso constante.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico JMP IN, SAS Institute, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pegamento obtidos entre 9 e 20 DAP mostraram que os tratamentos de estacas com folhas e apical sem folhas apresentaram um índice crescente de pegamento e, aos 28 DAP (Tab. 1), houve um decréscimo da contagem pelo tombamento de algumas estacas, provavelmente devido a alta umidade do substrato causada por alguns dias de chuvas. Segundo Wendling *et al.* (2005), a alta umidade do substrato pode impedir o

Tabela 1. Efeito do corte de estacas sobre o percentual de pegamento (% P) e número de pares de folhas (NPF) das mudas de *Mentha* sp., aos 9, 14, 20 e 28 dias após plantio (DAP). Embrapa Pantanal, Corumbá (MS), 2010.

		CF	SF
%P	A	60,0 a* A**	24,4 bB
9 DAP	M	15,6 bA	6,7 bB
CV%= 41,83	B	13,3 bA	13,3 bB
%P	A	88,9 aA	68,9 aB
14 DAP	M	24,4 bA	4,4 bB
CV%= 26,95	B	31,1 bA	8,9 bB
%P	A	93,3 aA	73,3 abB
20 DAP	M	44,4 bA	0,0 cB
CV% 27,12	B	46,7 bA	0,0 cB
%P	A	88,9 aA	68,9 abB
28 DAP	M	48,9 bcA	0,0 dB
CV%= 34,98	B	26,7 cdA	0,0 dB
NPF	A	4,4 aA	4,6 aB
28 DAP	M	2,6 bA	0,0 cB
CV%= 13,81	B	2,9 bA	0,0 cB

Abreviaturas: A, estacas retiradas da parte apical; M, estacas retiradas da parte mediana; B, estacas retiradas da parte basal; CF, estacas com folhas; SF, estacas sem folhas. *Médias seguidas de mesma letra minúscula, para cada teste e considerando-se os seis tratamentos, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

desenvolvimento das raízes e favorecer a ocorrência de doenças.

De um modo geral, os tratamentos diferiram estatisticamente entre si, com as estacas apicais com e sem folhas apresentando melhores resultados a partir dos 14 DAP. Aos 20 e 28 DAP as apicais sem folhas não diferiram das medianas com folhas. As estacas medianas e basais sem folhas não apresentaram pegamento das mudas nas últimas avaliações (Tab. 1). Chagas *et al.* (2008), também, verificaram que as estacas apicais produziram as melhores mudas e Amaro *et al.* (2013) não observaram diferenças entre as estacas apicais e medianas, indicando os dois tipos para a formação de mudas de hortelã.

Com relação ao número de pares de folhas das estacas de hortelã, aos 28 DAP, as estacas apicais com e sem folhas tiveram resultados melhores (Tab. 1). Na comparação dos grupamentos (com folhas x sem folhas), houve superioridade das estacas com folhas, apresentando maior pegamento e número de pares de folhas. Foram observados que as médias de comprimentos da parte aérea e de raízes também foram superiores nas estacas apicais quando comparadas com as estacas medianas e basais com folhas (Tab. 2). Assim para o número de pares de folhas, pegamento, comprimento da parte aérea e raízes, os melhores resultados para as mudas de hortelã foram obtidas pelas estacas apicais, estando de acordo com os resultados obtidos por Chagas *et al.* (2008).

Tabela 2. Efeito do corte de estacas sobre as médias de comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raízes (CR) e comprimento das brotações laterais (CBL), em centímetros, das mudas de *Mentha* sp., aos 9, 14, 20 e 28 dias após plantio (DAP). Embrapa Pantanal, Corumbá (MS), 2010.

		CF	SF
CBL	A	0,0b* AA**	0,0 bA
9 DAP	M	0,7 aA	0,4 abA
CV%= 68,3	B	0,5 abA	0,5 abA
CBL	A	0,3 bA	0,0 bB
14 DAP	M	1,5 aA	0,4 bB
CV%= 59,85	B	0,9 abA	0,3 bB
CBL	A	0,4 bcA	0,3 bcB
20 DAP	M	1,7 aA	0,0 cB
CV%= 64,01	B	1,1 abA	0,0 cB
CBL	A	0,0 bA	0,0 bB
28 DAP	M	2,3 aA	0,0 bB
CV%= 55,02	B	1,8 aA	0,0 bB
CPA	A	9,9 aA	9,8 aB
28 DAP	M	3,2 bA	0,0 cB
CV%= 25,76	B	2,8 bcA	0,0 cB
CR	A	11,4 aA	11,5 aB
28 DAP	M	8,4 bA	0,0 dB
CV%= 12,51	B	5,7 cA	0,0 dB

Abreviaturas: A, estacas retiradas da parte apical; M, estacas retiradas da parte mediana; B, estacas retiradas da parte basal; CF, estacas com folhas; SF, estacas sem folhas. *Médias seguidas de mesma letra minúscula, para cada teste e considerando-se os seis tratamentos, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Durante todo o período de condução do experimento, houve um crescimento mais expressivo das estacas com folhas, quando analisado o comprimento das brotações laterais (Tab. 2). Houve crescimento menor das brotações laterais nas estacas apicais. Isto pode ser explicado pelo fenômeno de dominância apical pois, em muitas espécies vegetais, o fluxo basípeto de auxina (hormônio de crescimento) vindo das gemas apicais inibe o crescimento de gemas axilares ou laterais (Raven *et al.* 2001) Taiz & Zeiger (2004) explicam que as auxinas promovem a formação das raízes laterais e adventícias por agirem em grupo de células especiais do periciclo, estimulando-as a se dividirem e com isso desenvolvem-se em meristema apical de raiz.

Entre as estacas apicais, aos 28 DAP, apesar das sem folhas apresentarem valores de comprimento de brotações apicais superiores às estacas com folhas (CV= 20,11%, aos 28 DAP), não houve diferença estatística entre as médias. Com base na comparação entre as médias de comprimento das brotações para as estacas com e sem folhas (Tab. 2), notou-se que a presença de folhas foi fundamental para o crescimento da parte aérea e para o pegamento de estacas. Observou-se, também, que somente as estacas apicais sem folhas sobreviveram até o final das avaliações, sendo que as basais e medianas sem folhas morreram. Nicoloso *et al.* (1999), trabalhando com *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, não encontraram diferença significativa para o comprimento das brotações com relação a posição da estaca no ramo. Para o comprimento de raízes, estes mesmos autores obtiveram melhores médias para estacas medianas e basais. Maia *et al.* (2008) obtiveram melhores resultados com estacas medianas quando trabalharam com *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. e, para Garbui *et al.* (2007), as melhores médias foram obtidas com estacas apicais e medianas de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.

Na avaliação dos dois grupamentos verificou-se, novamente, melhor desenvolvimento em estacas com folhas, com maior comprimento de parte aérea, comprimento de raízes e comprimento das brotações laterais. Porém, aos 9 DAP, quando comparados os comprimentos das brotações laterais em estacas com e sem folhas, não houve diferença, provavelmente devido ao início do desenvolvimento das plântulas (Tab. 2).

Para as médias de massas fresca e seca, da parte aérea e de raízes, as estacas apicais apresentaram os melhores resultados (Tab. 3). Vale ressaltar que a massa seca foi obtida com dois dias de secagem, quando as amostras tiveram os pesos estabilizados. Estacas apicais com folhas apresentaram maiores massas que as estacas apicais sem folhas, provavelmente pelo fato das mesmas apresentarem folhas desde o início do experimento. Do mesmo modo, trabalhando com *Mentha arvensis* L., Silva *et al.* (2003) encontraram as melhores médias para as estacas apicais quando analisadas as massas fresca e seca da parte aérea. Chagas *et al.* (2008), estudando a mesma espécie, obtiveram resultados superiores de massas fresca e seca de parte aérea e raízes para as estacas apicais. A

Tabela 3. Efeito do corte de estacas sobre as médias de massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA), massa fresca de raiz (MFR) e massa seca de raiz (MSR), em gramas, das mudas de *Mentha sp.*, aos 28 dias após plantio (DAP). Embrapa Pantanal, Corumbá (MS), 2010.

		CF	SF
MFPA	A	8,17 a* A**	5,03 bB
CV%= 32,57	M	2,52 bcA	0,00 cB
	B	1,27 cA	0,00 cB
MSPA	A	1,52 aA	0,83 bB
CV%= 29,06	M	0,32 cA	0,00 cB
	B	0,13 cA	0,00 cB
MFR	A	7,31 aA	4,32 bB
CV%= 20,83	M	0,62 cA	0,00 cB
	B	0,39 cA	0,00 cB
MSR	A	0,83 aA	0,46 bB
CV%= 34,98	M	0,02 cA	0,00 cB
	B	0,04 cA	0,00 cB

Abreviaturas: A, estacas retiradas da parte apical; M, estacas retiradas da parte mediana; B, estacas retiradas da parte basal; CF, estacas com folhas; SF, estacas sem folhas. *Médias seguidas de mesma letra minúscula, para cada teste e considerando-se os seis tratamentos, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

presença de folhas e da gema apical provavelmente foi responsáveis pelos elevados valores encontrados para as massas fresca e seca da parte aérea e das raízes, uma vez que essas regiões vegetativas produzem e concentram a maior parte da auxina que, quando é transportada para a base da estaca, induz a formação das raízes (Fachinello et al. 1994, Taiz & Zeiger 2004). Isso explica o maior desenvolvimento das brotações e raízes de estacas apicais com e sem folhas.

Igualmente, a questão da presença das folhas também pode explicar os resultados de pegamento obtidos em estacas medianas e basais com folhas. Segundo Ferri (1986), a concentração da auxina é alta nos locais de síntese e permanece alta nas regiões de crescimento ativo, caindo, porém, a níveis muito baixos em tecidos adultos, já diferenciados. Deste modo, esta afirmação pode ser a provável explicação para a grande diferença entre as estacas apicais retiradas de regiões jovens, e as estacas medianas e basais retiradas de regiões mais velhas. Assim, a mortalidade das estacas medianas e basais sem folhas nas três repetições pode estar relacionada à ausência de folhas, e também à posição em que as estacas foram tiradas, ou seja, a parte mediana e basal, talvez por uma provável baixa concentração de auxina e reservas, o que pode ter dificultado o pegamento das mudas.

O grupamento de estacas com folhas apresentou plântulas com maiores massas aérea e radicular, evidenciando a importância desse fator na formação de mudas de hortelã por estaquia (Tab. 3). Ferri (1985) afirma que o crescimento vegetal é decisivamente influenciado pelo tempo em que a planta mantém ativa sua superfície foliar, sendo esta estrutura a principal responsável pela captação da energia solar e consequente produção de matéria orgânica (biomassa) através da fotossíntese.

Para hortelã, estacas retiradas da parte apical apresen-

tam melhores porcentagens de pegamento e o vigor de mudas, e a presença de folhas nas estacas, independente da posição de corte, é fundamental para aumentar a porcentagem de pegamento e melhorar o desenvolvimento de mudas de hortelã.

O melhor tipo de propagação vegetativa para o hortelão, obtido no presente estudo, foi com a utilização de estacas apicais e com folhas.

AGRADECIMENTOS

Ao estagiário da Embrapa Pantanal, Wagner Bispo de Almeida, pela ajuda na montagem e condução do experimento e na coleta de dados.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. A., SOUZA, E. S., ALVES, J. S., ARANTES, L. O. & CARVALHO, M. E. A. 2009. Influência do tipo de estaca no enraizamento de *Piper aduncum* L., Lavras, MG, 2008. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço, MG. *Anais...*São Lourenço: SEB. p.1-3.
- AMARO, H. T. R., SILVEIRA, J. R., DAVID, A. M. S., RESENDE, M. A. V. & ANDRADE, J. A. S. 2013. Tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa da menta (*Mentha arvensis* L.). *Revista brasileira de plantas medicinais*, 15: 313-318.
- CHAGAS, J. H., PINTO, J. E. B. P., BERTOLUCCI, S. K. V. & NALON, F. H. 2008. Produção de mudas de hortelã-japonesa em função da idade e de diferentes tipos de estacas. *Ciência Rural*, 38: 2157-2163.
- FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C., KERSTEN, E. & FORTES, G. R. L. 1994. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. Pelotas: UFPel. 179 p.
- FERRI, M.G. 1985. *Fisiologia Vegetal*. V.1. São Paulo: EPU. 360 p.
- FERRI, M.G. 1986. *Fisiologia Vegetal*. V. 2. São Paulo: EPU. 401 p.
- GARBUIO, C., BIASI, L. A., KOWALS, A. P. J., MACHADO, E. M. & DESCHAMPS, C. 2007. Propagação por estaquia em patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas. *Scientia Agraria*, 8: 435-438.
- GRISI, M. C. M., SILVA, D. B., GRACINDO, L. A. M. B. & VIEIRA, R. F. 2006. Avaliação de genótipos de menta (*Mentha* spp.) nas condições do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 8: 33-39.
- MACDONALD, B. 2002. *Practical woody plant propagation for nursery growers*. V.1. Portland, Oregon: Timber Press. 267 p.
- MAIA, S. S. S., PINTO, J. E. B. P., SILVA, F. N. & OLIVEIRA, C. 2008. Enraizamento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) em função da posição da estaca no ramo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 3: 317-320.
- NICOLOSO, F. T., FORTUNATO, R. P. & FOGAÇA, MA. A. F. 1999. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos. *Ciência Rural*, 29: 277-283.
- PAULUS, D. & PAULUS, E. 2007. Efeito de substratos agrícolas na produção de mudas de hortelã propagadas por estaquia. *Horticultura Brasileira*, 25: 594-597.
- PAULUS, D., MEDEIROS, S. L. P., SANTOS, O. S., RIFFEL, C., FABBRIN, E. G. & PAULUS, E. 2005. Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã. *Horticultura Brasileira*, 23: 48-50.
- PAULUS, D., VALMORBIDA, R., TOFFOLI, E., PAULUS, E. & GARLET, T. M. B. 2011. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 13: 90-97.
- RAVEN, P. H., EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. 2001. *Biologia vegetal*. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 906 p.

- SILVA, R. L., QUEIROZ, J. M., PIROLLA, A. C. & VASCONCELOS, C. C. 2003. Propagação vegetativa de estacas de hortelã-rasteira (*Mentha arvensis* Huds) em bandejas multicelulares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife, PE. *Anais...* Recife: Sociedade de Olericultura do Brasil. v.21, n.2, Supl. CD-ROM.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2004. *Fisiologia vegetal*. 3ed. Porto Alegre: Artmed. 719 p.
- WATANABE, C.H., NOSSE, T.M., GARCIA, C.A. & PINHEIRO POHV, N. 2006. Extração do óleo essencial de menta (*Mentha arvensis* L.) por destilação por arraste a vapor e extração com etanol. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 8: 76-86.
- WENDLING, I., PAIVA, H. N., & GONCALVES, W. 2005. *Técnicas de produção de mudas de plantas ornamentais*. Viçosa: Aprenda Fácil. 223 p.