



ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MANJERICÃO DE DIFERENTES TAMANHOS EM SUBSTRATOS

ROOTING OF BASIL CUTTINGS OF DIFFERENT SIZES IN SUBSTRATES

Janine Farias Menegaes¹; Tatiana Taschetto Fiorin²

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Av. Universitária, 3.780, Altos do Paraíso, Botucatu, São Paulo, CEP 18.610-034. Brasil. janine.menegaes@unesp.br. Apresentadora do trabalho. ² Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Colégio Politécnico, Av. Roraima, 1000, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, CEP 97.105-900. Brasil. tatifiorin@politecnico.ufsm.br

INTRODUÇÃO

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.), pertencente à família Lamiaceae, planta bioativa com múltiplos propósitos de uso desde melífera, condimentar, farmacêutico, oleífero a ornamental e, ainda as inflorescências de coloração branco a lilás são comestíveis. Caracteriza-se pela exuberante folhagem com diferentes tons de verde a arroxeado, de porte herbáceo com boa adaptação a diversos ambientes de cultivo, sendo multiplicadas por sementes e por estaquia, na maioria das vezes (LORENZI; MATOS, 2008; CLEMENTE; HABER, 2013).

Na Horticultura, em especial no setor florícola a produção de mudas de espécies herbáceas perenes, como o manjericão, a propagação por estaquia é o mais utilizado, visando a homogeneidade das mudas, por ser uma técnica de clonagem. Consistindo em um fragmento de uma haste ou um ápice caulinar enfolhado, com no mínimo três gemas nodais, mantendo as características genéticas da planta matriz (BARBOSA et al., 2011; HARTMANN et al., 2011).

Entre os fatores essenciais para o sucesso da propagação, está a composição de substrato, pois a compreensão do sistema substrato-planta-recipiente-água auxilia no entendimento dos mecanismos de resposta da planta aos distintos fatores ambientais. Assim, o substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas adequadas para que o propágulo vegetativo (estaca) possa desencadear suas reações metabólicas, como a diferenciação das gemas, promovendo o seu enraizamento e, conseqüentemente, formar a “muda” (KÄMPF, 2000; TAKANE et al., 2013). Todavia, para formular uma composição de substrato a escolha dos materiais deve, preferencialmente, ter baixo custo e disponibilidade na região do produtor, boa capacidade de retenção de água e drenagem, baixa densidade, porém consistência e durabilidade e possibilitar boa capacidade de retenção de água, além de ser isento de agentes patogênicos (KÄMPF, 2000; MENEGAES; FIORIN, 2021).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o enraizamento dos tamanhos de estacas de manjericão cultivadas em diferentes composições de substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de maio a julho de 2022, no Setor de Olericultura do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado em Santa Maria, RS (29°43' S; 53°43' W e altitude de 95 m). O clima na região é subtropical úmido (Cfa), segundo a



classificação de Köppen-Geiger, com precipitação média anual acumulada de 1.769 mm, temperatura média anual próxima de 19,2 °C e umidade do ar em torno de 78,4%. As estacas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) foram coletadas do Horto da Fazenda Três Maria do município de Santa Maria, RS.

O experimento foi conduzido na estufa, em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial 7x4 (composições de substratos e tamanhos de estacas), com cinco repetições, sendo cada unidade experimental composta por dez estacas. As composições de substratos foram nas proporções volumétricas de 1:0:0; 0:1:0; 0:0:1; 1:1:1; 1:1:0; 1:0:1 e 0:1:1, com substrato comercial Carolina Soil®, casca de arroz carbonizada (CAC) e areia textura média, respectivamente. Previamente, foram avaliadas as características físicas dos substratos pela metodologia de Fermino e Kämpf (2012), Tabela 1.

TABELA 1 - Características físicas dos substratos.

Características	Substratos		
	Areia textura média	Casca de arroz carbonizada (CAC)	Carolina Soil®
Densidade (g m ⁻³)	1,593	0,198	0,381
Porosidade (%)	37,4	66,7	32,6
Aeração (%)	53,7	15,1	41,5
Umidade (%)	15,3	24,5	15,6
Relação poros e sólidos (P/S)	0,5	4,0	2,1

Os tamanhos das estacas foram de 5,5; 6,5; 7,5 e 8,5 cm, com corte em bisel (transversal) abaixo da gema inferior e acima da gema superior, mantendo 50% da área foliar apenas nos nós superior e mediano. Após o corte, as bases das estacas foram submetidas aos tratamentos com ácido indolbutírico (AIB) na forma de pó, na concentração 1.000 mg kg⁻¹. Imediatamente após o tratamento, as mesmas foram alocadas em bandejas plásticas alveoladas (200 células) com volume celular de 15,8 mL, contendo os substratos supracitados, enterrados 3 cm da base da estaca. As bandejas foram mantidas em sistema Deep Film Technique (DFT) com irrigação apenas com água duas vezes ao dia por trinta minutos cada.

Aos 45 dias após o estaqueamento (DAE), avaliaram-se a percentagem do enraizamento das estacas, o número de raízes e o comprimento radicular com uso de régua milimétrica e, o número de brotações novas por contagem manual no intervalo a cada 7 dias. Foram atribuídas notas de 1 a 5 (Figura 1A), em que a nota 1: baixa estabilidade, acima de 50% do torrão fica retido no recipiente e o torrão não permanece coeso; nota 2: entre 10% e 30% do torrão fica retido no recipiente, sendo que o torrão não permanece coeso; nota 3: o torrão se destaca do recipiente, porém não permanece coeso; nota 4: o torrão se destaca do recipiente, mas há uma perda de até 10% do substrato; nota 5: todo o torrão é destacado do recipiente e mais de 90% dele permanece coeso (FREITAS et al., 2010; MENEGAES et al., 2017).

Os dados expressos em percentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{x/100}$ e as análises de variância (ANOVA) e a comparação das médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

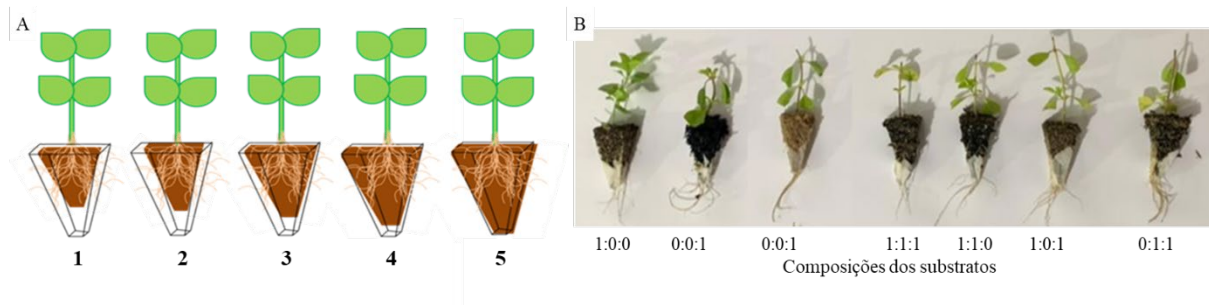


FIGURA 1 – A: escala de notas da estrutura do torrão; B: estaca enraizada com torrão coeso após a retirada do recipiente; C: sistema radicular da estaca e B: torrões coesos de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) a retiradas dos recipientes, na ordem da composição: substrato comercial Carolina Soil[®], casca de arroz carbonizada (CAC) e areia textura média, respectivamente. Foto: adaptado de Menegaes et al. (2017; 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que ao final do experimento houve em média geral de 80% de sobrevivência das estacas de manjerição, independente dos seus tamanhos, submetidas a diferentes composições de substratos (Tabela 2). As percentagens médias da sobrevivência (enraizamento) foram de 78,9%; 81,0%; 82,0% e 78,0% para os tamanhos das estacas de 5,5; 6,5; 7,5 e 8,5 cm, respectivamente.

O alto índice de enraizamento, acima de 70%, tem relação direta com as condições ambientais oferecidas, neste experimento, verificou-se a amplitude térmica média do ar registrada no interior da estufa foi de 28,5 e 11,8 °C de máxima e de mínima, respectivamente, e, umidade relativa média do ar (UR) foi de 83,8%. De acordo com Barbosa et al. (2011), as condições ambientais adaptadas a espécie cultivada favorecem um bom índice de enraizamento, sobretudo, quando as estacas estão em condições próximas de 25 °C de temperatura e 80% de UR. Menegaes et al. (2017) atribuíram as condições ambientais de cultivo ao 100% da sobrevivência das estacas de forrações ornamentais de alternantera-variegada (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze), alternantera-vermelha (*A. dentata* (Moench) Scheygr.), pileia-alumínio (*Pilea cadierei* Gagnep. & Guillaumin), pileia-rendada (*P. microphylla* (L.) Liebm.) e vedélia (*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski) submetidas a diferentes doses de AIB.

Verificou-se que as estabilidades dos torrões das mudas de manjerição por estaquia apresentaram boa estabilidade para as composições de substratos 1:0:0; 1:1:1 e 1:1:0, com médias variando entre 3,6 e 4,2 para todos os tamanhos de estacas (Figura 1). Isto indica que houve boa interação do sistema substrato-planta-recipientes-água promovendo coesão suficiente do torrão sendo aptos para o transplântio das mudas. Para Menegaes et al. (2017), a coesão do torrão é o indicativo fundamental para o bom “pegamento” das mudas após o transplântio definitivo, em que quanto maior a nota de estabilidade melhor será a coesão deste.



TABELA 2 - Enraizamento de estacas de manjericao (*Ocimum basilicum* L.) de diferentes tamanhos propagadas em diferentes composicoes de substratos.

Composicoes de substratos ^a	Tamanhos das estacas (cm)							
	5,5	6,5	7,5	8,5	5,5	6,5	7,5	8,5
	Percentagem de sobrevivencia (%)				Estabilidade do torrão (notas)			
1:0:0	86,2*Ba	87,1 Ba	94,3 Aa	91,4 Aa	4,1* Aa	4,2 Aa	3,9 Aa	3,8 Bb
0:1:0	71,4 Bc	78,6 Ac	78,6 Ac	76,3 Ac	2,4 Bd	2,6 Bd	3,2 Ab	3,2 Ac
0:0:1	67,1 Ad	62,9 Bd	65,7 Ad	66,4 Bd	2,2 Ad	2,1 Ad	2,1 Ad	2,3 Ac
1:1:1	85,1 Ab	88,6 Aa	85,7 Ab	86,4 Ab	3,8 Bb	3,8 Bb	3,8 Ba	4,1 Aa
1:1:0	87,1 Aa	88,6 Aa	88,6 Ab	87,3 Ab	3,6 Bb	3,6 Bb	3,8 Aa	3,9 Aa
1:0:1	82,1 Bb	82,9 Bb	85,7 Ab	81,4 Bb	3,1 Ac	3,3 Ac	3,2 Ab	3,3 Ac
0:1:1	73,1 Bc	78,6 Ac	77,7 Ac	76,4 Ac	2,2 Bd	2,2 Bd	2,6 Ac	2,8 Ad
CV (%)	8,10				4,32			
	Número de brotações (brotos estaca ⁻¹)				Comprimento radicular (cm)			
1:0:0	2,5 * Ba	2,5 Bb	2,7 Aa	2,8 Aa	6,8* Aa	5,8 Bb	6,1 Ba	6,9 Aa
0:1:0	2,4 Ba	2,5 Bb	2,6 Ba	2,6 Ab	5,3 Bb	5,2 Bbc	5,1 Bc	6,3 Ab
0:0:1	1,8 Ab	1,7 Bc	1,8 Bc	2,2 Ac	4,3 Bc	4,2 Bc	4,0 Bd	4,8 Ab
1:1:1	2,3 Ba	3,0 Aa	2,9 Ca	2,9 Aa	5,8 Bb	6,6 Aa	5,6 B	6,3 Ab
1:1:0	2,3 Ba	2,4 Bb	2,7 Aa	2,5 Ab	6,2 Aa	6,3 Aa	6,3 Aa	6,4 Ab
1:0:1	2,3 Aa	2,3 Ab	2,2 Ab	2,4 Ab	4,2 Bc	4,3 Bc	4,8 Ac	4,6 Ab
0:1:1	2,0 Ab	2,3 Ab	2,0 Ab	2,8 Aa	4,8 Bbc	5,6 Ab	5,8 Ab	4,8 Bb
CV (%)	3,35				8,11			
	Número de raízes (unid. estaca ⁻¹)							
1:0:0	16,1* Ca	16,2 Cb	18,4 Ba	20,3 Aa				
0:1:0	16,4 Ba	16,2 Bb	17,5 Ab	18,2 Ab				
0:0:1	11,1 Bb	12,0 Ad	11,6 AB	12,3 Ad				
1:1:1	16,5 Aa	18,4 Ba	18,2 Ba	19,6 Aa				
1:1:0	16,2 Aa	16,8 Ab	16,5 Ab	17,6 Ab				
1:0:1	11,4 Cb	14,2 Ac	13,4 Bc	14,0 Ac				
0:1:1	11,2 Bb	13,8 Ac	12,8 AB	13,2 Ad				
CV (%)	4,53							

*efeito significativo e ns efeito não significativo dos fatores. Médias não seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variacao.

^a Ordem da composicao: substrato comercial Carolina Soil®, casca de arroz carbonizada (CAC) e areia textura média, respectivamente.

As estacas enraizadas de manjericao apresentaram médias gerais de 1,9 brotos por estaca; 5,5 cm de comprimento radicular e 15,2 raízes por estaca, observou-se que as composicoes de substratos 1:0:0; 1:1:1 e 1:1:0 promoveram melhores condições para o enraizamento das estacas independente do tamanho. Para Takane et al. (2013), a composicao do substrato afeta diretamente o sistema substrato-planta-recipiente-água, pois a sua elaboracao deve conter condições mínimas de porosidade, areacao e drenagem, neste caso para promover o enraizamento.

CONCLUSOES

As estacas de manjericao apresentaram boa percentagem de sobrevivencia (enraizamento) quando cultivadas em diferentes composicoes de substratos, independentemente do tamanho das estacas. Entre as composicoes de substratos testadas recomenda-se a utilizacao das proporcoes volumétricas de 1:0:0; 1:1:1 e 1:1:0, contendo substrato comercial Carolina Soil®, casca de arroz carbonizada (CAC) e areia textura média, respectivamente.



REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. G.; LOPES, L. C.; GROSSI, J. A. S.; MAPELI, A. M. Propagacao vegetativa artificial. In: BARBOSA, J. G.; LOPES, L. C. (Ed.) **Propagacao de plantas ornamentais**. Viçosa: UFV Editora. 2011. p.109-144.
- CLEMENTE, F. M. V. T.; HABER, L. **Plantas aromaticas e condimentares: uso aplicado na horticultura**. Brasilia: EMBRAPA, 2013. 152p.
- FERMINO, M. H; KÄMPF, A.N. Densidade de substratos dependendo dos metodos de analise e niveis de umidade. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 1, p.75-79, 2012.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A guide for is bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciencia e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; SOUZA, L. S.; CARNEIRO, J. G. A.; PAULINO, G; M. Producao de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Arvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 761-770, 2010.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS, J. R. GENEVE, R. L. **Plant Propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice-Hall, 2011. 915p.
- KÄMPF, A. N. **Producao comercial de plantas ornamentais**. Guaiba: Agropecuaria, 2000. 254p.
- LORENZI, H; MATOS, F. J. A. Plantas medicinas no Brasil – nativas e exoticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544p.
- MENEGAES, J. F.; FIORIN, T. T. **Olericultura: foco em pesquisa da producao de mudas ao processamento**. Rio de Janeiro: e-Publicar, 2021. 178p.
- MENEGAES, J. F.; ZAGO, A. P.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A. A. L. Enraizamento de estacas de forraçoes ornamentais em diferentes concentraçoes de acido indolbutirico. **Nativa**, Sinop, v.5, n.5, p.311-315, 2017.
- TAKANE, R. J.; YANAGISAWA, S. S.; GÓIS, E. A. **Técnicas em substratos para a floricultura**. Fortaleza: Expressao grafica, 2013. 143p.