



PRODUÇÃO DE MUDAS DE CRAVINAS EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS

PRODUCTION OF DIANTHUS SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATE COMPOSITIONS

Janine Farias Menegaes¹; Sara Raissa Brito Bezerra²; Guilherme Yurio Inue Ykonuki³; Livia de Oliveira Clauduro³; Livia Lorenção Bakanovas³; Rodrigo Caio Ferreira Martins³

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Departamento de Produção Vegetal – Horticultura. Av. Universitária, 3.780, Altos do Paraíso, Botucatu, São Paulo, CEP 18.610-034. Brasil. janine.menegaes@unesp.br. Apresentadora do trabalho; ² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Horticultura. sararaissabezerra@gmail.com; ³ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Curso de Engenharia Agrônômica. guilherme.yokonuki@unesp.br; livia.clauduro@unesp.br; livia.bakanovas@unesp.br; rodrigo.f.martins@unesp.br.

INTRODUÇÃO

A floricultura é um ramo da Horticultura que se destaca no setor do agronegócio brasileiro com crescimento acima de 10% nos últimos dois anos e cultivo de mais de 2.500 espécies de flores e plantas ornamentais. Em que grande parte essas espécies destinadas para o paisagismo classificam-se como plantas arbóreas, arbustivas e de forrações, com alta qualidade estética visual e fitossanitária (IBRAFLOR, 2023).

Entre as plantas de forrações, ornamentais e gramados, são aquelas apresentam pequeno porte e crescimento espalhado, proporcionando o acabamento do plano de piso do jardim ou da área ajardinada, em virtude do seu porte baixo e horizontalizado. As ornamentais têm a finalidade de transmitir diferentes sensações como encantamento, alegria e aconchego, apresentam grande diversidade de cores nas folhas e flores, contudo, não suportam o pisoteio (MENEGAES et al, 2022).

A produção de mudas é uma etapa de grande importância indicando o sucesso da formação das plantas, especialmente, quando se utiliza a semeadura em bandejas contendo substrato, visando o ideal desenvolvimento do sistema radicular e posterior transplantio com alta estabilidade de torrão. No sistema substrato-planta-recipiente-água, o substrato deve servir como aporte do sistema radicular, ao mesmo tempo deve proporcionar condições de aeração e porosidade para as raízes, então a granulometria das partículas utilizada na elaboração é muito importante, resultando na capacidade de retenção de água e de drenagem do substrato no recipiente (KÄMPF et al., 2006; TAKANE et al., 2013).

A grande maioria das plantas destinadas de forrações são herbáceas, entouceiradas com aproximadamente 20 - 50 cm de altura e multiplicada por sementes. Neste contexto, as espécies do gênero *Dianthus*, pertencente à família Caryophyllaceae, distinguem-se pela exuberância e intensidade do seu florescimento como as cravina-buquê (*D. barbatus* L.) e cravina-de-jardim (*D. chinensis* L.). Além de plantas de forrações de jardim, suas flores podem ser comestíveis e seu ciclo de cultivo varia de 15 a 17 semanas da semeadura até a floração (LORENZI, 2013).



Deste modo, os objetivos deste trabalho foram avaliar a emergência de plântulas e a produção de mudas de duas espécies de cravinas *D. barbatus* L. e *D. chinensis* L. cultivadas em diferentes composições de substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a maio de 2023, no Departamento de Produção Vegetal da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), localizado em Botucatu, SP (22°51' S e 48°26' O e altitude de 786 m). O clima na região é Cfa, segundo a classificação de Köppen-Geiger, com precipitação média anual acumulada de 1.696 mm, temperatura média anual próxima de 22 °C e umidade do ar em torno de 78%.

O experimento foi conduzido na estufa, em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial 5x2 (composições de substratos e espécies de cravina), com cinco repetições, sendo cada unidade experimental composta por 10 alvéolos contendo de duas sementes cada. As composições de substratos foram nas percentagens volumétricas 100% casca de arroz carbonizada (CAC), 100% substrato comercial Carolina Soil® (CS), 25% CAC + 75% CS, 50% CAC + 50% CS, 75% CAC + 25% CS. As espécies de cravina foram cravina-buquê (*Dianthus barbatus* L.) e cravina-de-jardim (*D. chinensis* L.). A semeadura ocorreu em bandejas de plástico alveoladas (200 células) com volume celular de 15,8 mL, contendo os substratos supracitados. As bandejas foram mantidas em sistema Deep Film Technique (DFT) com irrigação apenas com água. Previamente, antes da semeadura foram avaliadas as características físicas dos substratos pela metodologia de Fermino e Kämpf (2012), Tabela 1.

TABELA 1 - Características físicas dos substratos.

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

Avaliou-se diariamente a emergência das plântulas, até a sua estabilização em 14 dias após a semeadura (DAS), esse período será utilizado para o cálculo do tempo médio de emergência (TME; dias) (FURBECK et al., 1993). Aos 23 DAS, foram avaliados os comprimentos da parte aérea e radicular com régua milimetrada; a formação da parte aérea atribuiu-se as notas de 1 a 5 (Figura 1), onde a nota 1: formação inicial das folhas, contendo de 2 a 3 folhas por planta; nota 2: contendo de 2 a 3 folhas eretas e pouco expandidas por planta; nota 3: contendo de 3 a 4 folhas eretas e pouco expandidas por planta; nota 4: contendo de 3 a 5 folhas eretas e expandidas por planta; nota 5: contendo de 5 a 6 folhas eretas e expandidas por planta, expandidas, folhas novas, as demais notas são intermediárias por porcentagem, com adaptação da metodologia de Menegaes e Fiorin (2023); a estabilidade dos torrões



em relação à permanência do torrão no recipiente atribui-se as notas de 1 a 5 (Figura 1), onde 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).

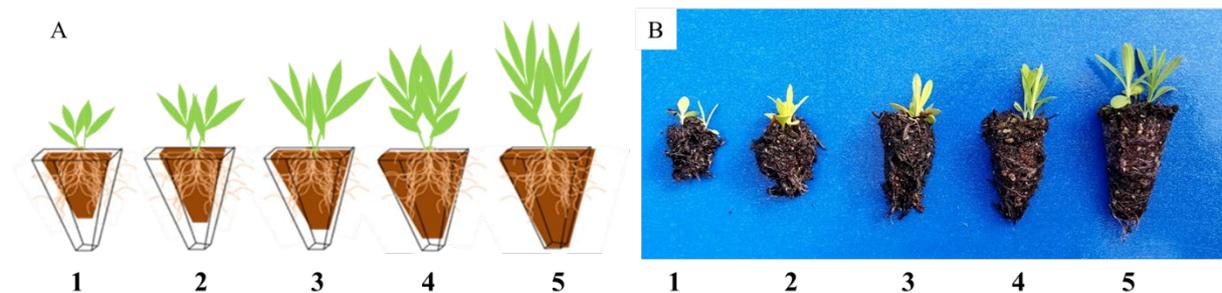


FIGURA 1 - Escala de notas da formação da parte aérea e da estrutura do torrão contendo duas sementes por alvéolo para as espécies de cravinas (*Dianthus barbatus* L. e *D. chinensis* L.). A: desenhos e B: fotos. Fonte: adaptado de Menegaes et al. (2017; 2023).

Os dados expressos em porcentagem 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as emergências das plântulas de ambas as espécies de cravinas cultivadas em diferentes composições de substratos apresentaram porcentagens acima de 70% (Tabela 2), estando de acordo com o preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2011), que para classificar um lote de semente de espécies hortícolas comerciais deve ter no mínimo 70% de germinação.

Observou-se que as médias de emergências para todas as composições de substrato foram de 82% e 86% para cravina-buquê e cravina-de-jardim, respectivamente, em destaque para a composição de 100% CS com 100% de emergência para cravina-de-jardim. Com tempos médios de emergências similares com médias de 7,2 e 7,3 dias para cravina-buquê e cravina-de-jardim, nesta ordem. Segundo Marcos-Filho (2015), a expressão do potencial fisiológico das sementes ocorre pela emergência homogênea e pelo tempo que leva para ocorrer, com interação direta as condições climáticas as quais foram submetidas, resultando no desenvolvimento inicial das mudas.



TABELA 2 – Parâmetros biométricos para a produção de mudas de cravina-buquê (*Dianthus barbatus* L.) e cravina-de-jardim (*Dianthus chinensis* L.) cultivadas em diferentes composições de substratos.

Composições de substratos	Espécies de cravinas			
	Cravina-buquê	Cravina-de-jardim	Cravina-buquê	Cravina-de-jardim
	Emergência (%)		Tempo médio de emergência (dias)	
100% CAC	74 *Ad	76 Ad	7,3 ^{ns}	7,3
100% CS	90 Ba	100 Aa	7,3	7,2
25% CAC + 75% CS	86 Bb	92 Ab	7,2	7,2
50% CAC + 50% CS	80 Bc	86 Ac	7,3	7,2
75% CAC + 25% CS	78 Ac	76 Ad	7,2	7,5
CV (%)	5,99		3,11	
	Comprimento radicular (cm)		Comprimento da parte aérea (cm)	
100% CAC	4,18 *Ae	3,76 Bd	1,26 *Ac	1,54 Ac
100% CS	8,72 Aa	8,26 Aa	3,48 Aa	3,64 Aa
25% CAC + 75% CS	7,22 Ab	6,99 Ab	3,32 Aa	3,12 Aa
50% CAC + 50% CS	5,76 Ad	5,48 Abc	2,12 Ab	2,24 Ab
75% CAC + 25% CS	7,04 Ac	6,62 Bb	2,54 Ab	2,66 Ab
CV (%)	8,16		7,95	
	Nota de estabilidade do torrão		Nota de formação da parte aérea	
100% CAC	2,2 *Ac	1,6 Bd	1,2* Ad	1,3 Ad
100% CS	5,0 Aa	5,0 Aa	3,9 Aa	3,8 Aa
25% CAC + 75% CS	3,9 Ab	4,1 Ab	3,2 Ab	3,1 Ab
50% CAC + 50% CS	3,7 Ab	3,9 Ab	3,1 Ab	3,2 Ab
75% CAC + 25% CS	3,4 Ab	3,4 Ac	2,1 Ac	2,1 Ac
CV (%)	4,53		5,03	

*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 variação.
CAC: Casca de arroz carbonizada e CS: substrato comercial Carolina Soil®.

Em relação ao desenvolvimento das mudas, aos 23 DAS, de ambas as espécies de cravinas verificou-se que os comprimentos radiculares e das partes aéreas foram maiores na composição de substrato de 100% CS, com médias de 8,49 e 3,56 cm, respectivamente. O que resultou em mudas bem formadas como preconizado na Figura 1, obtendo notas para estabilidade de torrão de 5,0 e de formação de parte aérea de 3,85. Segundo Menegaes et al. (2017; 2023) as características físicas da composição do substrato podem afetar positiva ou negativamente o sistema substrato-planta-recipientes-água, sendo observado pela nota de estabilidade do torrão e da formação da parte aérea.

As composições dos substratos 25% CAC + 75% CS e 50% CAC + 50% CS, também apresentaram, no geral, bons índices de para a formação das mudas de ambas as espécies de cravinas. Assim, indicando que essas composições possibilitaram boas condições de germinação das sementes, quanto a porosidade, aeração e drenagem. De acordo com Kämpf et al. (2006), essas são três principais características de um substrato, sendo possível adequá-las conforme os materiais utilizados na sua composição volumétrica.

CONCLUSÕES

As emergências das plântulas de ambas as espécies de cravinas ocorrem acima de 70% independente da composição de substrato testado. Entre as composições de substrato as que



possibilitaram condições para a produção de mudas foram as 100% CS; 25% CAC + 75% CS e 50% CAC + 50% CS, nesta ordem.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas, condimentares, medicinais e aromáticas**. Brasília: Diário Oficial da União. 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/legislacao>>. Acesso: 29 mai. 2023.
- FERMINO, M. H; KÄMPF, A.N. Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis 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. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, E. P. C.; RESENDE, R. S. **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 336p.
- FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; SOUZA, L. S.; CARNEIRO, J. G. A.; PAULINO, G; M. Produção de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 761-770, 2010.
- FURBECK, S. M.; BOURLAND, F. M.; WATSON, C. E. J. Relationship of seed and germination measurements with resistance to seed weathering cotton. **Seed Science and Technology**, v. 21, n. 3, p. 505-512, 1993.
- IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. **O mercado de flores no Brasil**. Holambra: IBRAFLOR, 2023. 4p.
- KÄMPF, A. N.; TAKANE, R.; SIQUEIRA, P. T. V. **Floricultura - técnicas de preparo de substratos**. Brasília: Tecnologia Fácil. 2006. 132p.
- LORENZI, H. **Plantas Para Jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, SP; Instituto Plantarum, 2013. 373p.
- MARCO FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. ABRATES: Londrina, 2015. 650p.
- MENEGAES, J. F.; FERREIRA, C. F.; MOCCELLIN, R. **Plantas ornamentais: conceitos básicos de cultivo**. Nova Xavantina: Pantanal, 2022. 144p.
- MENEGAES, J. F.; FIORIN, T. T. Effect of different sowing densities and substrates on the growth of arugula seedlings. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 17, n. 1, p. e15648, 2023.
- MENEGAES, J. F.; ZAGO, A. P.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A. A. L. Enraizamento de estacas de forrações ornamentais em diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Nativa**, v.5, n.5, p.311-315, 2017.
- TAKANE, R. J.; YANAGISAWA, S. S.; GÓIS, E. A. **Técnicas em substratos para a floricultura**. Fortaleza: Expressão gráfica, 2013. 143p.