



PRODUÇÃO DE MUDAS DE CALÊNDULA EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS

PRODUCTION OF MARIGOLD SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATE COMPOSITIONS

Janine Farias Menegaes¹; Davi de Abreu Fortaleza²; Bruno Bertolazzo Mazzei²; Guilherme Yurio Inue Ykonuki²; Lucas Yoshihiro Sumida²; Joseantonio Ribeiro de Carvalho³

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), 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 UNESP, FCA, Curso de Engenharia Agrônômica. davi.fortaleza@unesp.br; bruno.bertolazzo-mazzei@unesp.br; guilherme.yokonuki@unesp.br; lucas.y.sumida@unesp.br.

³ UNESP, FCA, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Horticultura. joseantonio.carvalho@unesp.br.

INTRODUÇÃO

A floricultura é parte do setor do agronegócio brasileiro tem apresentado crescimento constante de 10% ao ano nos últimos dez anos, em virtude da sua diversidade de produtos agrícolas como flores e plantas ornamentais (MENEGAES et al, 2022). Entre esses produtos a produção de mudas tem se destacado pela alta demanda e exigência da qualidade, tanto para cultivo em vaso como para plantio em jardins.

A qualidade da produção de mudas é um ponto crucial para o sucesso da formação das plantas, sendo, entre os vários fatores produtivos a qualidade das sementes e a composição do substrato vão influenciar diretamente o sistema substrato-planta-recipiente-água. Em que as sementes vão fornecer o material genético para produzir a muda entremeada com o substrato, que serve de aporte do sistema radicular, ao mesmo tempo deve proporcionar condições de aeração e porosidade para as raízes, resultando na capacidade de retenção de água e de drenagem do substrato no recipiente (KÄMPF et al., 2006; TAKANE et al., 2013).

As espécies herbáceas como calêndula (*Calendula officinalis* L.) são cultivadas tanto em vaso como plantas para paisagismo (forrações ornamentais), devido a sua plasticidade. Além de planta ornamental a calêndula destaca-se como planta medicinal e comestível, suas flores apresentam intenso florescimento de coloração amarelo a alaranjado, de forma entouceiradas, sendo multiplicada por sementes (LORENZI, 2013). Neste contexto, os objetivos do presente trabalho foram avaliar a emergência de plântulas e a produção de mudas de calêndula cultivadas em diferentes composições de substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a maio de 2024, 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 da região é Aw, segundo a

classificação de Köppen-Geiger, com precipitação média anual acumulada de 1.500 mm, temperatura média anual próxima de 21,34 °C e umidade do ar em torno de 70% (FRANCO et al., 2023).

O experimento foi conduzido na casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial 5x2 (composições de substratos e lotes de sementes), com cinco repetições, sendo cada unidade experimental composta por 10 alvéolos contendo de uma semente cada. As composições de substratos foram nas percentagens volumétricas 100% solo, classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, 100% composto vegetal a partir de podas de espécies arbóreas (CV), 25% solo + 75% CV, 50% solo + 50% CV, 75% solo + 25% CV. Os lotes de sementes foram da espécie de calêndula (*Calendula officinalis* L.) colhidas nas safras 2020/2021 e 2023/2024, no município de Botucatu, SP. A semeadura ocorreu em bandejas de plástico alveoladas (200 células) com volume celular de 15,8 mL, contendo os substratos supracitados. As bandejas foram irrigadas com água duas vezes ao dia pelo método de aspersão.

Avaliou-se diariamente a emergência das plântulas, até a sua estabilização em 14 dias após a semeadura (DAS), esse período foi utilizado para o cálculo do tempo médio de emergência (TME; dias) (FURBECK et al., 1993). Aos 35 DAS, foram avaliados os comprimentos da parte aérea com régua milimetrada; número de folhas de forma manual; 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).

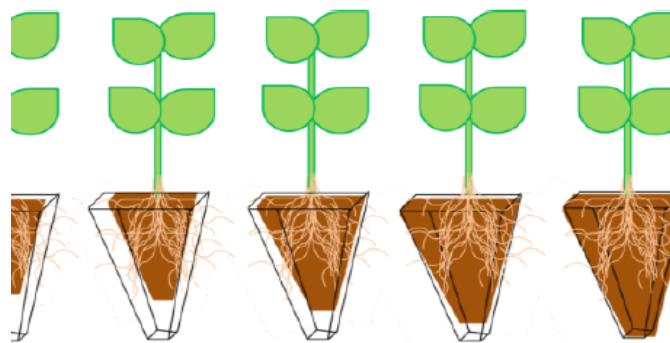


FIGURA 1 - Escala de notas da formação da parte aérea e da estrutura do torrão. Fonte: adaptado de Menegaes et al. (2017).

A cobertura do alvéolo que relaciona o diâmetro de planta com o diâmetro do alvéolo, adotou-se a escala de notas de 1 a 5 adaptado da metodologia Bellé (2000), observada em vista superior, onde a nota 1 corresponde a até 20% de cobertura do alvéolo; nota 2,5 a 50% de cobertura de alvéolo; nota 3,5 a 75% de cobertura de alvéolo; nota 5 a 100% de cobertura de alvéolo. As notas intermediárias correspondem aos intervalos percentuais de cobertura de alvéolo.



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 ($p \leq 0,05$), foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as médias de emergências para todas as composições de substrato foram de 51% e 72% para os lotes de sementes de calêndula nas safras 2020/2021 e 2023/2024, respectivamente (Tabela 1), com destaque para as composições de 100% CV, 75% Solo + 25% CV e 25% Solo + 75% CV com emergência igual ou superior a 80%, para o lote de sementes da safra 2023/2024. Com tempos médios de emergências similares com médias de 6,7 e 6,6 dias para os lotes de sementes das safras 2020/2021 e 2023/2024, nesta ordem.

TABELA 1 – Parâmetros biométricos para a produção de mudas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) cultivadas em diferentes composições de substratos.

Composições de substratos	Lotes de sementes colhidas			
	Safra 2020/2021	Safra 2023/2024	Safra 2020/2021	Safra 2023/2024
	Emergência (%)		Tempo médio de emergência (dias)	
100% Solo	43 *Ad	40 Ad	6,9 ^{ns}	6,7
100% CV	50 Bc	80 Ab	6,6	6,6
50% Solo + 50% CV	53 Bb	63 Ab	6,7	6,7
75% Solo + 25% CV	53 Bb	88 Aa	6,9	6,6
25% Solo + 75% CV	58 Ba	90 Aa	6,6	6,5
Coefficiente de Variação (%)	6,02		2,27	
	Comprimento da parte aérea (cm)		n. de folhas (unidades)	
100% Solo	3,03 *Ad	3,94 Ae	2,25 *Bc	3,50 Ad
100% CV	7,57 Ba	8,91 Ab	4,95 Ba	6,75 Ab
50% Solo + 50% CV	6,00 Ab	6,53 Ad	5,31 Aa	5,80 Ac
75% Solo + 25% CV	5,16 Bc	7,86 Ac	4,08 Bb	6,43 Ab
25% Solo + 75% CV	7,01 Ba	10,62 Aa	4,88 Ba	7,55 Aa
Coefficiente de Variação (%)	6,50		5,91	
	Nota de estabilidade do torrão		Nota de cobertura do alvéolo	
100% Solo	0,88 *Bd	1,00 Ad	0,88 * Be	1,21 Ad
100% CV	4,19 Aa	3,68 Ba	3,18 Aa	3,73 Ab
50% Solo + 50% CV	3,45 Ab	2,23 Bb	2,32 Ac	2,63 As
75% Solo + 25% CV	2,02 Ac	1,53 Bc	1,88 Bd	3,16 Ab
25% Solo + 75% CV	3,16 Ab	2,63 Bb	2,96 Bb	4,60 Aa
Coefficiente de Variação (%)	9,56		8,22	



*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 ($p \leq 0,05$). Solo: classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico. CV: composto vegetal a partir de podas de espécies arbóreas.

A baixa variação do tempo médio de emergência, em dias, entre diferentes lotes de sementes, de acordo com Marcos Filho (2015), pode ser atribuída a qualidade fisiológicas das mesmas. A qual resulta diretamente das condições climáticas e de armazenamento que foram submetidas.

Em relação ao desenvolvimento das mudas, aos 35 DAS, para todas as composições de substrato em ambos os lotes de sementes das safras 2020/2021 e 2023/2024, verificou-se que as médias foram de 5,8 e 7,6 cm para os comprimentos das partes aéreas e, com médias de 4,3 e 6,0 folhas, respectivamente. As médias das notas de estabilidade de torrão foram de 2,7 e 2,2 e para cobertura de alvéolo foram 2,2 e 3,1, nesta ordem, resultando em mudas bem formadas (Figuras 1 e 2) conforme a maior nota atribuída.

Segundo Menegaes e Fiorin (2023), quanto maior a atribuição de notas para a estabilidade de torrão e a cobertura de alvéolo melhor ocorre a interação do sistema substrato-planta-recipiente-água, culminando formação de uma muda de qualidade. Todavia, observando a Figura 2 e as características ideais de mudas com qualidade, este ocorreu apenas na interação do sistema substrato-planta-recipiente-água com a composição 100% de CV para ambos os lotes de sementes de calêndula.

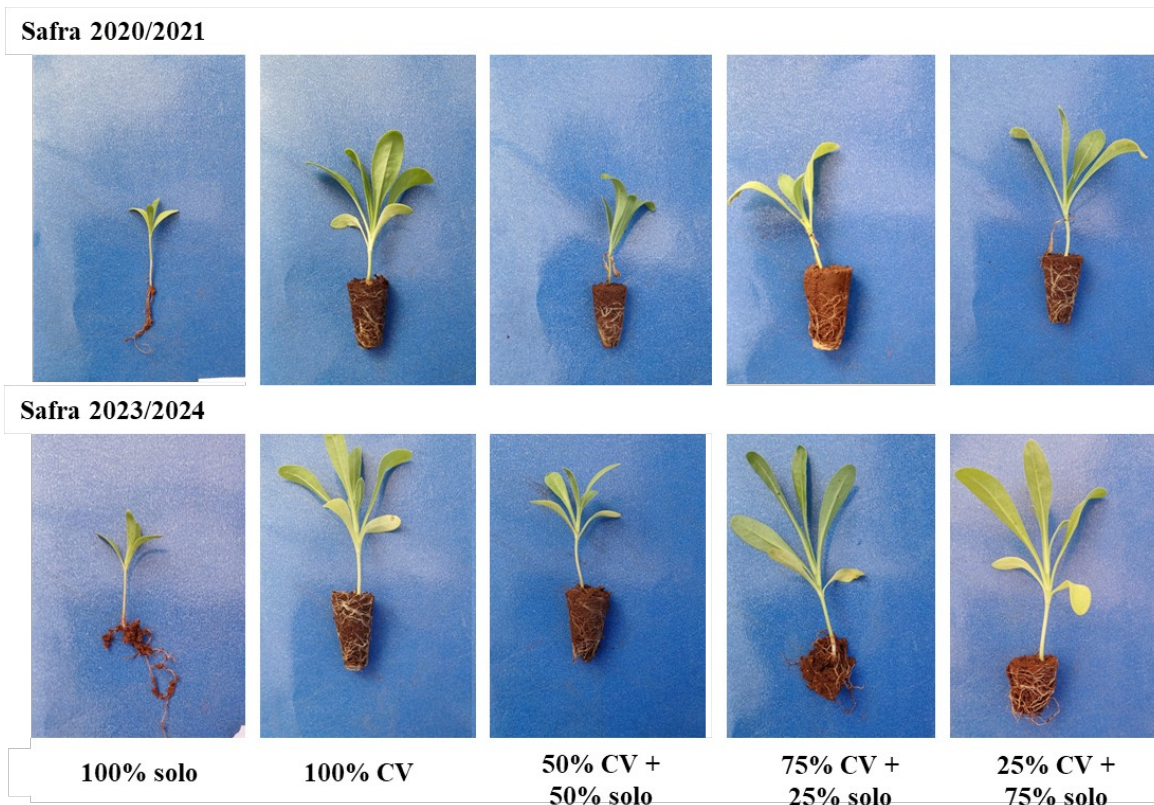


FIGURA 2 – Mudras dos dois lotes de calêndula (*Calendula officinalis* L.) (safras 2020/2021 e 2023/2024) cultivadas em diferentes composições de substratos (100% solo, 100% composto vegetal (CV), 50% solo + 50% CV, 25% solo + 75% CV, 75% solo + 25% CV). Fonte: Autores (2024).

CONCLUSÕES



As emergências das plântulas dos lotes de sementes de calêndula foram de 51% e 72% para safras 2020/2021 e 2023/2024, nesta ordem. As mudas com qualidade pela interação do sistema substrato-planta-recipiente-água ocorreram na composição de substrato contendo 100% de composto vegetal (CV), para ambos os lotes de sementes de calêndula.

REFERÊNCIAS

BELLÉ, R. A. **Caderno Didático de Floricultura**. Santa Maria: UFSM, 2000. 142p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A guide for is bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

FRANCO, J. R.; PAI, E. D.; CALÇA, V. C.; RANIERO, M. R.; PAI, A. D.; SARNIGHAUSEN, V. C. R.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R. M. Atualização da normal climatológica e classificação climática de köppen para o município de Botucatu-SP. **Irriga**, v. 28, n. 1, p. 77-92, 2023.

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.

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.