

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE CRAVINA (*Dianthus chinensis* L.) E CELOSIA (*Celosia argentea* L. var. plumosa) EM DIFERENTES VOLUMES DE SUBSTRATO

---

Larissa Borges Rodrigues<sup>1</sup>, Jefferson Ribeiro Xavier dos Santos<sup>1</sup>, Allan Alves Fernandes<sup>2</sup>, Luciana Zago Ethur<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Agronomia, UNIPAMPA/Campus Itaqui, Itaqui, RS, Brasil.  
E-mail: larissaborges.aluno@unipampa.edu.br

<sup>2</sup> Docente do Curso de Agronomia, UNIPAMPA/Campus Itaqui, Itaqui, RS, Brasil.

Recebido em: 15/08/2025 – Aprovado em: 15/09/2025 – Publicado em: 30/09/2025

DOI: 10.18677/EnciBio\_2025C11

---

### RESUMO

A floricultura é uma atividade importante do agronegócio brasileiro. No Estado do RS, devido às suas condições climáticas específicas, o setor impulsiona o cultivo de plantas ornamentais como celósia (*Celosia argentea* var. plumosa) e cravina-da-china (*Dianthus chinensis*), de grande utilização no paisagismo e jardinagem devidos sua adaptabilidade e características ornamentais. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de mudas de celósia e cravina-da-china, em diferentes volumes de substrato. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui, utilizando sementes de celósia e de cravina-da-china singela sortida. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 4 repetições, sendo cada repetição composta por 15 mudas. Os tratamentos foram bandejas de poliestireno expandido de 200, 128 e 72 células, contendo 8 g (12,48 cm<sup>3</sup>), 17 g (13,9 cm<sup>3</sup>) e 56 g (121,12 cm<sup>3</sup>) de substrato por célula, respectivamente. As variáveis analisadas foram: emergência, número de folhas, comprimento e massa fresca de parte aérea e raiz. As mudas foram avaliadas aos 30 dias após a semeadura. Para celósia, o melhor resultado ocorreu na bandeja de 72 células, mostrando o maior comprimento de parte aérea e porcentagem de germinação. Para cravina, a bandeja de 72 células também apresentou melhores resultados para todas as variáveis analisadas, exceto emergência. Conclui-se que o uso de bandejas de poliestireno expandido com maior volume de substrato, bandeja de 72 células (121,12 cm<sup>3</sup>), proporcionou às mudas de celósia e cravina, maior crescimento e melhor qualidade de mudas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Floricultura; Paisagismo; Plantas ornamentais.

## PRODUCTION OF SEEDLINGS OF CRAVINA (*Dianthus chinensis* L.) AND CELOSIA (*Celosia argentea* L. var. *plumosa*) IN DIFFERENT VOLUMES OF SUBSTRATE

### ABSTRACT

Floriculture is an important activity in Brazilian agribusiness. In the state of RS, due to its specific climate conditions, the sector promotes the cultivation of ornamental plants such as *Celosia argentea* var. *plumosa* and *Dianthus chinensis*, which are widely used in landscaping and gardening due to their adaptability and ornamental characteristics. The objective of this study was to evaluate the production of *C. argentea* var. *plumosa* and *D. chinensis* seedlings in different volumes of substrate. The experiment was conducted at the Federal University of Pampa - Itaqui Campus, using celosia and single assorted dianthus seeds. The experimental design was completely randomized, with 3 treatments and 4 replicates, each replicate consisting of 15 seedlings. The treatments were expanded polystyrene trays with 200, 128 and 72 cells, containing 8 g (12,48 cm<sup>3</sup>), 17 g (13,9 cm<sup>3</sup>) and 56 g (121,12 cm<sup>3</sup>) of substrate per cell, respectively. The variables analyzed were emergence, number of leaves, length and fresh mass of shoots and roots. The seedlings were evaluated 30 days after sowing. For celosia, the best result occurred in the 72-cell tray, showing the greatest shoot length and germination percentage. For cravina, the 72-cell tray also showed better results for all variables checked, except emergence. It is concluded that the use of expanded polystyrene trays with a greater volume of substrate, 72-cell (121,12 cm<sup>3</sup>) tray, provided celosia and marigold seedlings with greater growth and better seedling quality.

**KEYWORDS:** Floriculture; Landscaping; Ornamental plants.

### INTRODUÇÃO

A floricultura engloba atividades tanto comerciais como produtivas e, no agronegócio, se consolida com desempenho econômico de grande importância para o Brasil. As condições climáticas do país favorecem a produção de flores diversas, folhagens e demais plantas consideradas ornamentais, podendo ser produzidas com custo baixo praticamente o ano todo, assim, esta atividade acaba sendo uma alternativa de suma relevância para o aspecto social (FRANÇA; MAIA, 2008).

Nos últimos anos, o mercado de flores exerceu um forte impulso no crescimento, seguido de uma evolução favorável economicamente, expansão de culturas para o cultivo de flores, caracterizando para melhor qualidade de vida, bem-estar e aproximação com o meio ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SANTANA *et al.* (2024). Para o ano de 2025, o presidente da IBRAFLOR, Jorge Possato Teixeira, projeta um crescimento de 6% a 8% para o setor de mercado de flores e plantas ornamentais, visto que o último ano foi considerado positivo, alcançando a 8%, superior ao da economia, pelo setor de flores de corte (CNA SENAR, 2025).

No Brasil, a produção de flores chega à 15.600 hectares, informação esta que representa 8% da produção mundial, desta forma abrange cerca de 8.300 produtores, exibindo uma grande quantidade de variedades produzidas/cultivadas (STELTENPOOL, 2025). Dado este que corresponde com a gama diversidade de clima e solo do país, expandindo várias espécies de plantas ornamentais, classificadas como plantas de paisagismo, folhagens, flores de corte e para vasos (OLIVEIRA *et al.*, 2021). No Rio Grande do Sul, o cultivo de flores e plantas ornamentais abrange cerca de 1.360 hectares, sendo de 600 a 800 produtores que

atuam nesse processo. O grande destaque no Estado se dá pelo fato de ter somente uma safra ao ano, principalmente sendo de flores de corte, isto ocorre devido às condições climáticas e do solo que se caracteriza no Estado (OLIVEIRA *et al.*, 2021). A sazonalidade é um fator determinante no crescimento vegetal, influenciando diretamente a produção de biomassa, como já observado em pastagens tropicais irrigadas e adubadas, que apresentam maior produtividade na primavera e verão e redução no outono e inverno (JESUS *et al.*, 2021).

As plantas ornamentais, *Celosia argentea* L. e *Dianthus chinensis* L., pertencem às famílias Amaranthaceae e Caryophyllaceae, respectivamente. Essas famílias, são compostas por diversos gêneros que se distribuem pelo Estado, se adaptando ao clima subtropical úmido, que apresenta variações na temperatura ao longo do ano e com estações bem diferenciadas, inverno intensos e verões quentes (GUITARRARA, 2024).

A *Celosia argentea* var. plumosa é conhecida popularmente como ‘crista-de-galo-plumosa’, tem como principal característica sua inflorescência abundante e colorida, sendo um ótimo atrativo para os insetos polinizadores, como abelhas e borboletas. Essa planta ornamental por ser muito utilizada em jardins e praças, apresenta uma boa adaptação em temperaturas quentes e úmidas, assim se adequando à época de primavera na região da Fronteira Oeste do RS. Destaca-se no meio medicinal na classe de PANC (Planta Alimentícia não Convencional), usando-se apenas a semente, brotos e folhas após preparo, em que apresentam benefícios de antioxidantes e anti-inflamatórios (CORDEIRO, 2019).

A planta ornamental *Dianthus chinensis* é denominada como cravina-da-china, apresenta grande resistência às condições climáticas, sendo considerada a flor mais antiga utilizada, tanto em jardins como canteiros. Com flores simples, solitárias e com diversas colorações podendo ser branca, vermelha e rosa. Apresenta-se de grande utilidade no paisagismo por possuir florescimento precoce e floração abundante e com ótimo desempenho nas estações de primavera e outono (SAKATA SEED SUDAMERICA LTDA®, 2011).

A produção de mudas em bandejas é amplamente utilizada no cultivo de hortaliças, e um dos critérios mais importantes a ser considerado para obter-se mudas de boa qualidade é o volume de substrato adequado (SILVA *et al.*, 2001). O desafio na produção de mudas em recipientes é garantir o crescimento da biomassa aérea e radicular, com volume limitado de substrato. O uso de recipientes em maior volume proporciona para as plantas um melhor crescimento das raízes (GANDOLFO *et al.*, 2022), assim, conseqüentemente, menores volumes podem limitar o desenvolvimento radicular, resultando em mudas menos robustas. Como o setor das plantas ornamentais está crescendo e o cultivo aumentando, busca-se compreender qual seria o melhor volume de substrato para a produção de mudas destas plantas.

Entretanto, não apenas o volume, mas também a qualidade físico-química do substrato é fundamental para o crescimento das mudas. Estudos demonstram que a composição do substrato pode melhorar as propriedades químicas e estruturais do solo, atuar na remediação de contaminantes e ainda contribuir para o sequestro de carbono (SANTOS *et al.*, 2020a).

De acordo com o exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mudas das plantas ornamentais celósia (*Celosia argentea* var. plumosa) e cravina-da-china (*Dianthus chinensis*), em diferentes volumes de substrato. Além de indicar a quantidade ideal de substrato para a produção de mudas dessas ornamentais, o que implica em redução de custos para o produtor.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Itaqui, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, nas coordenadas, 29° 9' 9" S, 56° 33' 03" W, na altitude de 57 metros. O experimento foi desenvolvido nos meses de setembro e outubro de 2024, sobre bancada, em estufa com cobertura de polietileno transparente e laterais abertas para circulação de ar.

Para a produção das mudas, utilizou-se sementes da espécie cravina-da-china *Singela Sortida*, com percentual germinativo de 99%, pureza de 99,8%; além de, sementes de celósia, com percentual germinativo de 98%, pureza de 100%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram três volumes de substrato para a produção das mudas, sendo utilizadas para isso, bandejas de poliestireno expandido de 200, 128 e 72 células. Para as bandejas de 200 células foi utilizado, por célula, 8g de substrato ocupando o volume de 12,48 cm<sup>3</sup> (3,43 x 6,74 x 0,61 cm); para as bandejas de 128 células, foi utilizado, por célula, 17 g de substrato ocupando o volume de 13,9 cm<sup>3</sup> (3,1 x 3,1 x 4,3 cm); e para bandejas de 72 células foi utilizado, por célula, 56 g de substrato ocupando o volume de 121,12 cm<sup>3</sup> (5,0 x 5,0 x 12 cm). As repetições foram compostas por 15 células das bandejas, ocupando-se quatro bandejas de 200, 128 e 72 células.

As bandejas foram preenchidas com substrato comercial para mudas, composto por casca de pinus, vermiculita, calcário, NPK e superfosfato simples. A semeadura das espécies ocorreu no dia 6 de setembro de 2024, o clima predominava em uma temperatura mínima de 8°C e máxima de 22°C, presente na estação de inverno no sul do país, cumprindo conforme o número de células por tratamento, sendo utilizado uma semente por célula. As bandejas foram posicionadas sobre uma bancada, em ambiente protegido com plástico transparente e com irrigação diária, permitindo que o substrato fosse mantido úmido.

As avaliações ocorreram 30 dias após a semeadura. Para celósia foram analisadas as variáveis de quantidade de mudas emergidas nas 15 células de cada repetição, o comprimento de parte aérea e o número de folhas desenvolvidas.

Para cravina, foram selecionadas as 12 mudas de melhor desenvolvimento dentre as 15 células semeadas, por repetição. As plantas foram retiradas das células e as raízes lavadas até a retirada total do substrato aderido, sendo posteriormente levadas ao laboratório para as avaliações. Foram avaliadas as variáveis: comprimento de parte aérea e de raiz, número de folhas, massa fresca e seca de parte aérea e de raiz. Para a massa fresca e massa seca, as raízes e suas respectivas partes aéreas foram separadas em três agrupamentos de quatro mudas. Para massa fresca foram pesadas e posteriormente mantidas em estufa com circulação de ar, na temperatura de 55 °C, no período de três dias, para serem posteriormente pesadas e ter-se a massa seca.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância e, posteriormente, ao teste Scott-Knott, ambos ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas no *software* R (R CORE TEAM, 2023). A escolha da análise estatística clássica neste estudo se justifica pela sua ampla aceitação e confiabilidade na experimentação agrícola. Lovatto *et al.* (2020) e Santos *et al.* (2020b), também utilizaram essas ferramentas para ampliar a precisão e auxiliar a tomada de decisão em pesquisas agronômicas. Nesse sentido, a aplicação de ANOVA e Scott-Knott representa um ponto inicial sólido, para avaliação consistente das informações experimentais coletadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a celósia observou-se que as variáveis de comprimento da parte aérea, número de folhas e emergência de mudas, apresentaram pelo teste F, diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

**TABELA 1.** Média\* para comprimento de parte aérea, número de folhas e emergência, em mudas de *Celosia argentea* var. plumosa, produzidas em diferentes volumes de substrato, aos 30 dias após a semeadura. Itaqui - RS, 2024.

Tratamentos	Variáveis		
	CPA (cm)	Folhas (nº)	EM (%)
Bandeja 200 células (8 g de substrato - 12,48 cm <sup>3</sup> )	1,92 b	5,05 b	24,45 b
Bandeja 128 células (17 g de substrato - 13,9 cm <sup>3</sup> )	2,64 b	5,90 b	33,34 b
Bandeja 72 células (56 g de substrato - 121,12 cm <sup>3</sup> )	3,82 a	7,41 a	73,33 a
CV (%)	26,37	15,88	31,40

CPA = Comprimento parte aérea; EM = Emergência.

\*As médias seguidas por mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste Scott-Knott.

As mudas de celósia produzidas em bandeja com 72 células (56 g de substrato), apresentaram maior valor médio para as três variáveis analisadas, quando comparadas com as bandejas de 200 (8 g) e 128 células (17 g) (Tabela 1). Observou-se que para comprimento de parte aérea, as mudas produzidas na bandeja com 72 células apresentaram de 45% e 99% a mais do que das bandejas de 128 e 200 células, respectivamente. Para número de folhas, as mudas da bandeja de 72 células apresentaram de 26% e 47% a mais do que as produzidas nas bandejas de 128 e 200 células, respectivamente. O número de folhas está relacionado com a formação de mudas de qualidade, pois a quantidade de folhas reflete de forma direta na área de superfície foliar, relacionada com a eficiência fotossintética e com a evapotranspiração (JOSÉ *et al.*, 2005).

A emergência de mudas de celósia foi maior na bandeja de 72 células, em 120% e 200% quando comparado com as bandejas de 128 e 200 células, respectivamente (Figura 1).

**FIGURA 1.** Mudanças de *Celosia argentea* var. plumosa em diferentes volumes de substrato: bandeja de 200 células - 8 g de substrato (12,48 cm<sup>3</sup>) (A), bandeja de 128 células - 17 g de substrato (13,9 cm<sup>3</sup>) (B) e bandeja de 72 células - 56 g de substrato (121,12 cm<sup>3</sup>) (C).



Fonte: Autores (2024).

As mudas cultivadas em maior volume de substrato (56 g) apresentaram maior desenvolvimento e emergência, mostrando a importância do volume de substrato e sua influência na capacidade de reter água e disponibilidade de nutrientes às plantas (MENEZAES *et al.*, 2022). Este resultado é confirmado por Marques *et al.* (2003), pois observaram que em mudas de alface, bandejas com maiores volumes obtiveram melhores resultados em número de folhas e área foliar.

Para a cravina foi realizada a análise estatística dos dados coletados, verificando as variáveis de número de folhas, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca e seca de parte aérea e massa fresca e seca de raiz. Para a variável número de folhas na haste principal, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, observou-se a existência para as demais variáveis analisadas (Tabela 2).

**TABELA 2.** Médias\* para número de folhas, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz, em mudas de *Dianthus chinensis*, produzidas em diferentes volumes de substrato, aos 30 dias após a semeadura. Itaqui - RS, 2024.

Tratamentos	Variáveis						
	Folhas (nº)	CPA (cm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)
Bandeja 200 células (8 g - 12,48 cm <sup>3</sup> )	6,98 a	4,56 b	6,78 c	0,270 b	0,302 c	0,162 b	0,074 b
Bandeja 128 células (17 g - 13,9 cm <sup>3</sup> )	6,79 a	4,81 b	7,96 b	0,357 b	0,495 b	0,195 b	0,098 b
Bandeja 72 células (56 g - 121,12 cm <sup>3</sup> )	7,44 a	6,42 a	8,73 a	0,772 a	0,710 a	0,374 a	0,134 a
CV (%)	5,65	6,22	2,80	20,57	13,85	13,76	16,20

PA = Comprimento parte aérea; CR = Comprimento raiz; MFPA = Matéria fresca parte aérea; MFR = Matéria fresca raiz; MSPA = Matéria seca parte aérea; MSR = Matéria seca raiz

\*As médias seguidas por mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste Scott-Knott.

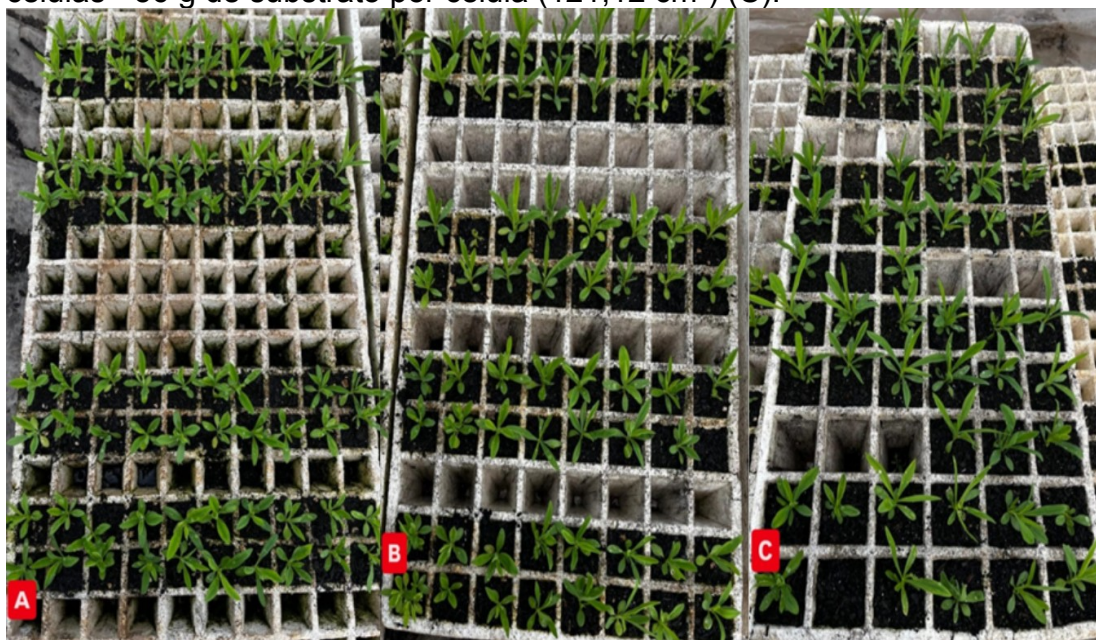
As mudas de cravina produzidas em bandeja de 72 células (56 g de substrato - 121,12 cm<sup>3</sup>), proporcionaram o maior valor médio para as variáveis analisadas: com diferença de até 41% no comprimento de parte aérea, 29% no comprimento de raiz, 186% na massa fresca de parte aérea, 130% na massa seca de parte aérea, 135% na massa fresca de raiz e 81% na massa seca de raiz, quando comparado com as mudas produzidas em bandeja de 200 células (8 g). Estudos de Gomes *et al.* (2003), apontam que os recipientes de maior capacidade volumétrica, na grande maioria, tendem a disponibilizar maiores quantidades de nutrientes e água para as mudas, além de limitar, em menores proporções, o crescimento do sistema radicular. Mudanças de maxixe paulista, oriundas de bandejas de 72 células apresentaram maior altura, raízes mais profundas e maior massa fresca da parte aérea (BELFORT *et al.*, 2021), assim como mudas de cebola (PANDOLFO *et al.*, 2022) e mudas de tomate (HAYATA *et al.*, 2023) produzidas em mesmo número de células, corroborando com os resultados deste experimento.

As sementes da espécie de cravina apresentaram alto potencial, emergindo em 100% das células, dos diferentes volumes de substrato nas bandejas de 200, 128 e 72 células (Figura 2), o que não ocorreu com as plantas de celósia (Tabela 1), nas mesmas condições de cultivo.

Em trabalho com produção de mudas de alface, Marques *et al.* (2003) observaram que a célula de menor volume de substrato produziu mudas inferiores e

com baixo desempenho de produção a campo, mostrando a importância da produção de mudas e a interferência da muda no desenvolvimento da cultura a campo.

**FIGURA 2.** Mudanças de *Dianthus chinensis* produzidas em diferentes volumes de substrato: bandeja de 200 células - 8 g de substrato por célula ( $12,48 \text{ cm}^3$ ) (A), bandeja de 128 células - 17 g de substrato por célula ( $13,9 \text{ cm}^3$ ) (B) e bandeja de 72 células - 56 g de substrato por célula ( $121,12 \text{ cm}^3$ ) (C).



Fonte: Autor (2024).

### CONCLUSÃO

De acordo com as condições em que o trabalho foi realizado, o uso de bandejas de poliestireno expandido com maior volume de substrato, bandeja de 72 células com 56 g ( $121,12 \text{ cm}^3$ ) de substrato por célula, proporcionou às mudas de celósia e cravina, maior crescimento de mudas. As sementes da espécie de cravina apresentaram alto potencial de emergência.

### REFERÊNCIAS

BELFORT, C. C.; SOUZA NETO, F. A.; SOARES, F.S.; CAMPELO, P. E. B.; SILVA, L. R. L.; Bandejas, adubação e idade de transplante na formação de mudas do maxixe paulista. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.8, n.16, p. 32-39, 2021. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2021B/bandejas.pdf>>. doi: [10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2021B3](https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2021B3)

CNA SENAR. Mão de obra pode limitar crescimento do setor de flores e plantas ornamentais em 2025. **CNA SENAR**, 2025. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/noticias/mao-de-obra-pode-limitar-crescimento-do-setor-de-flores-e-plantas-ornamentais-em-2025>>. Acesso em: 04 set. 2025.

CORDEIRO, S. Z.; *Celosia argentea* L.; **Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro**, 2019. Disponível em:

<<https://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/celosia-argentea>>. Acesso em: 08 nov. 2024.

FRANÇA, C. A. M.; MAIA, M. B. R.; **Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil**. In Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/113994?v=pdf>>. doi: [10.22004/ag.econ.113994](https://doi.org/10.22004/ag.econ.113994)

GANDOLFO, E.; HAKIM, G.; GIARDINA, E.; BENEDETTO, A. D.; Effect of cell size and growing medium quality on the commercial productivity of *Limonium sinuatum* plants. **Ornamental Horticulture**, v. 28, n. 4, p. 387-395, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/oh/a/8yP456HHpY6tScjPMCKx4WR/?lang=en>>. doi: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v28i4.2517>

GOMES, M. J. COUTO, L.; LEITE, G. H.; XAVIER, A.; GARCIA, L. R. S.; Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/vpzpKdwSdDyGPRQT5b44ZYR/?lang=pt>>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000200001>

GUITARRARA, P. Clima da Região Sul. **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/clima-da-regiao-sul.htm>>. Acesso em: 19 nov. 2024.

HAYATA, M.; FERNANDES, M. E.S.; FERNANDES, F. L.; CAMPOS, R. F.; ARAÚJO, D. R.; et al. Volume de células de bandejas, substrato e número de sementes na produção de mudas do tomateiro: como melhorar a produção da muda do tomateiro? **Tecnologia e Inovação na Agricultura: aplicação, produtividade e sustentabilidade em pesquisa**, v. 2, p. 98-110, 2023. Disponível em: <<https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/volume-de-celulas-de-bandejas-substrato-e-numero-de-sementes-na-producao-de-mudas-do-tomateiro-como-melhorar-a-producao-da-muda-do-tomateiro>>. doi: 10.37885/230713854

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 187-196, 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/744/74411209.pdf>>.

JESUS, F. L. F., SANCHES, A. C., SOUZA, D. P., MENDONÇA, F. C., GOMES, E. P., et al... Seasonality of biomass production of irrigated Mombaça 'Guinea grass'. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science**, v.71, n.3, p.156-164, 2021. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09064710.2020.1863456#infos-holder>> doi: <https://doi.org/10.1080/09064710.2020.1863456>

LOVATTO, J.; SANTOS, R. C.; SOUZA, C. M. D.; ZUCCA, R.; LOVATTO, F.; Use of linear programming for decision making: An analysis of cost, time and comfort of rural housing dwellings. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.24,

n.9, p.622-629, 2020. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/6qdY8b5Rm7j5YGCZGb9nybB/?format=html&lang=en>> doi: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v24n9p622-629>

MARQUES, P. A. A.; BALDOTTO, P. V.; SANTOS, A. C. P.; OLIVEIRA, L. de. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 04, p. 649-651, 2003. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/26357930\\_Qualidade\\_de\\_mudas\\_de\\_alface\\_formadas\\_em\\_bandejas\\_de\\_isopor\\_com\\_diferentes\\_numeros\\_de\\_celulas](https://www.researchgate.net/publication/26357930_Qualidade_de_mudas_de_alface_formadas_em_bandejas_de_isopor_com_diferentes_numeros_de_celulas)>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362003000400015>

MENEGAES, J. F.; FERREIRA, C. F.; MOCCELLIN, R. **Plantas ornamentais: conceitos básicos de cultivo**. Nova Xavantina, MT, 2022. Disponível em:  
<[https://www.editorapantanal.com.br/ebooks.php?ebook\\_id=plantas-ornamentais-conceitos-basicos-de-cultivo&ebook\\_ano=2022&ebook\\_caps=0&ebook\\_org=0](https://www.editorapantanal.com.br/ebooks.php?ebook_id=plantas-ornamentais-conceitos-basicos-de-cultivo&ebook_ano=2022&ebook_caps=0&ebook_org=0)>. doi: <https://doi.org/10.46420/9786581460549>

OLIVEIRA, C. B.; NASCIMENTO, T. R.; SILVA, R. G. R.; LOPES, I. C.; A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil: uma revisão sobre o segmento. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 6, n. 2, p. 180-200, 2021. Disponível em: <<https://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/461>>.

PANDOLFO, G. C.; ORSO, B.; SILVA, V. N.; Produção de mudas de cebola em bandejas multicelulares. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.9, n.18; p. 34-43, 2022. Disponível em:  
<<https://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2022B/producao.pdf>>. doi: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2022B4

R Core Team (2023). **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.

SAKATA SEED SUDAMERICA LTDA®. **Dianthus**. 2011. Disponível em: <<https://www.sakata.com.br/flores/jardim/dianthus>>. Acesso em: 15 out. 2024.

SANTANA, C. S., SANTOS, R. C., DE CARVALHO, T. I., JORDAN, R. A., SANCHES, A. C.; Artificial neural network for assessment of impacts of rural anthropization in a tropical climate region. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.17, n.2, p.1071-1085, 2024. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/258075>> doi: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.2.p1071-1085>

SANTOS, L. E.; MEILI, L.; SOLETTI, J. I.; CARVALHO, S. H.; RIBEIRO, L. M.; Impact of temperature on vacuum pyrolysis of *Syagrus coronata* for biochar production. **Journal Mater Cycles Waste Manag.** v.22, p.878–886, 2020a. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-020-00978-8>> doi: <https://doi.org/10.1007/s10163-020-00978-8>

SANTOS, R. C.; LOVATTO, J.; SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; SOUZA, C. M. A.; Expert systems as a tool to manage accident risks in grain storage facilities. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v.41, n.1, p.87-94, 2020b. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/36992>> doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0375.2020v41n1p87>

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujá-azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.23, n.2, p.337-381, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/zgPc3g4Y6NjhSGXLDdzmNyg/abstract/?lang=pt>>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452001000200036>

STELTENPOOL, R.; Flores e plantas ornamentais se tornou o principal empregador de mulheres no campo. **Forbes**, 2024. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2024/09/forbes-mulher-agro-flores-e-plantas-ornamentais-se-tornou-o-principal-empregador-de-mulheres-no-campo/>>. Acesso em: 04 set. 2025.