



Substratos alternativos para produção de mudas de *Zinnia elegans*⁽¹⁾

Alice Silva Santana⁽²⁾; Vladis Barreto Moreira⁽³⁾; Bruno Campos Gomes da Costa⁽³⁾;
Emmerson Rodrigues de Moraes⁽⁴⁾; Joicy Vitória Miranda Peixoto⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Pro - reitoria de Pesquisa e Pós - graduação do Instituto Federal de Roraima. ⁽²⁾ Estudante bolsista do curso Técnico em Agropecuária; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Novo Paraíso; Caracarái, Roraima; alice.ifrr@hotmail.com. ⁽³⁾ Estudante do curso Técnico em Agropecuária; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Novo Paraíso; ⁽⁴⁾ Professor orientador; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Novo Paraíso; ⁽⁵⁾ Aluna de graduação de Engenharia Agrônoma; Universidade Federal de Uberlândia - MG.

RESUMO: A produção de substratos contendo compostos orgânicos livres de contaminações é muito importante para a proteção da saúde humana e do ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar substratos a partir de resíduos de serrarias ou serragens de madeira curtida na presença e ausência de solo, areia e fertilizantes em produção de mudas de *Zinnia elegans* na região sul do estado de Roraima. Para a produção de substratos foram utilizadas diversas misturas de matéria prima em delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos e cinco repetições formando os seguintes tratamentos: T1 – Substrato Plantmax; T2 – Serragem de madeira curtida (SMC); T3 – SMC + terra argilosa + areia (1:2:1); T4 – SMC + terra argilosa + areia (2:2:1); T5 – SMC + terra argilosa + areia (2:1:1); T6 – SMC + terra argilosa (1:1); T7 – SMC + terra argilosa (1:1) + SS (superfosfato simples); T8 – SMC + terra argilosa (1:1) + sulfato de amônio (SA); T9 – SMC + terra argilosa (1:1) + (SS) + SA; T10 – SMC + SS; T11 – SMC + SA e T12 – SMC + SS + AS. Foram avaliadas, germinação, altura de plantas e massa seca da parte aérea. A serragem de madeira curtida em proporções adequadas se comporta como um excelente ingrediente na composição do substrato para produzir mudas de *Zinnia elegans* Jacq. A SMC proporciona maiores percentuais de germinação das sementes dessa ornamental. A altura das mudas de *Zinnia Elegans* Jacq. foram maiores na presença de superfosfato simples associado ao sulfato de amônio.

Termos de indexação: serragem de madeira, moça e velha, propagação.

INTRODUÇÃO

A espécie *Zinnia elegans* Jacq., originária do México, é uma planta herbácea, anual, de pleno sol, pertencente a família Asteraceae, popularmente conhecida como capitão, moça e velha ou canela-de-velho. Apresenta flores do tipo margarida simples, dobrado ou crespo, sendo utilizada em parques e jardins de regiões tropicais e subtropicais (Lorenzi & Souza, 1999). Um dos fatores responsáveis pelo sucesso da produção de flores e plantas em geral é a utilização de mudas de

qualidade, nesse contexto o substrato desempenha um papel fundamental (Backes & Kämpf, 1991; Roe, 1998). Cultivos em substratos demonstram grande avanço frente aos sistemas de cultivo no solo, pois oferecem vantagens como o manejo mais adequado da água, o fornecimento de nutrientes em doses e épocas apropriadas, a redução do risco de salinização do meio radicular e a redução da ocorrência de problemas fitossanitários, que se traduzem em benefícios diretos no rendimento e qualidade da plantação (Andriolo et al., 1999). Substratos comerciais podem conter produtos contaminantes, como metais pesados e microrganismos patogênicos. Por isso, a produção de substratos contendo compostos orgânicos livres desses componentes é muito importante para a proteção da saúde humana e do ambiente (Dumontet et al., 2001). Muitos materiais podem ser usados como substrato agrícola. Nesse sentido, estudos de Abad et al. (2001) na Espanha mostram que de 105 materiais (resíduos) por eles avaliados, 63 apresentaram potencial para uso como substrato para espécies ornamentais. Assim, é importante desenvolver substratos de baixo custo, fácil utilização, longa durabilidade e recicláveis, ou ainda, desenvolver métodos para reaproveitá-los no cultivo convencional e na melhoria das condições químicas e físicas do solo (Sasaki, 1997).

O objetivo do trabalho foi avaliar substratos a partir de resíduos de serrarias ou serragens de madeira curtida na presença e ausência de solo, areia e fertilizantes em produção de mudas de *Zinnia elegans* na região sul do estado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Novo Paraíso, Caracarái – RR, localizado nas coordenadas geográficas 01° 14' 56" de Latitude N e 60° 29' 02" de Longitude W. Segundo a classificação climática de Köppen-Geige o clima é equatorial quente e úmido (Af). A condução das mudas foi realizada mediante os tratamentos culturais necessários. Irrigações foram adotadas diariamente. A casa de vegetação possuía cobertura de agropástico e laterais com tela de retenção de raios com 30% de retenção.



Tratamentos e amostragens

As matérias primas para a produção dos diferentes substratos foram originadas na vila Novo Paraíso. As serragens de madeira foram captadas de serrarias presentes em abundância próximo ao IFRR – Campus Novo Paraíso. O solo argiloso foi coletado em perfil aberto a mais de 0,5 m de profundidade. A areia fina foi coletada em depósito de areia próximo ao campus. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 5 repetições perfazendo um total de 60 parcelas. Cada parcela constituiu-se de 10 saquinhos com volume aproximado de 200 cm³ onde colocou-se o substrato e quatro sementes de *Zinnia elegans* Jacq. na profundidade de 1,0 cm. Por intermédio de desbaste e após a avaliação de germinação foi admitido apenas uma planta por saquinho sendo esta a mais viçosa. Para a produção das mudas foram utilizadas diversas misturas de matéria prima de substratos formando os seguintes tratamentos:

- T1 – Substrato Plantmax;
- T2 – Serragem de madeira curtida (SMC);
- T3 – SMC + terra argilosa + areia (1:2:1);
- T4 – SMC + terra argilosa + areia (2:2:1);
- T5 – SMC + terra argilosa + areia (2:1:1);
- T6 – SMC + terra argilosa (1:1);
- T7 – SMC + terra argilosa (1:1) + SS (superfosfato simples);
- T8 – SMC + terra argilosa (1:1) + sulfato de amônio (SA);
- T9 – SMC + terra argilosa (1:1) + (SS) + SA;
- T10 – SMC + SS;
- T11 – SMC + SA; e
- T12 – SMC + SS + SA.

As dosagens de superfosfato simples e sulfato de amônio foram de 0,5 kg.m⁻³ da mistura do substrato, respectivamente.

Foram avaliadas: a germinação das sementes (%); altura das mudas (cm); e massa seca da parte aérea (g) aos 30 dias após emergência (DAE).

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. E as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** encontram-se o percentual de germinação, altura das mudas de *Zinnia elegans* Jacq. aos 30 DAE e peso da matéria seca da parte aérea submetidas a diversos tipos de substratos. Observando os percentuais de germinação aos três dias após emergência, notou-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os diferentes substratos. Pode-se observar que os tratamentos T10 e T12, foram superiores ao tratamento T3,

onde o substrato foi SMC (serragem de madeira curtida) mais terra argilosa e areia na proporção de (1:2:1). Para altura média das mudas podemos observar que o tratamento T9, onde se utilizou SMC mais terra argilosa (1:1) fertilizado com superfosfato simples e sulfato de amônio obtiveram-se mudas com altura superior significativamente ($P < 0,01$) comparado com os tratamentos T2, T3, T4, T5, T6, T7, T10 e T11. Já com relação à massa seca da parte aérea os tratamentos T1, T8 e T9 foram superiores significativamente ($P < 0,01$) os demais tratamentos, com exceção ao tratamento T12 que não apresentou diferenças entre os tratamentos.

Com relação à germinação das sementes, o maior percentual do T12 pode ser atribuído às condições favoráveis de germinação, como a disponibilidade de água e oxigênio em quantidades e proporções ideais. De acordo com Souza et al. (2011), há alguns fatores que interferem no processo germinativo das sementes em diversos substratos tais como luz, oxigênio, água e temperatura, além de condições inerentes à semente como dormência. A disponibilidade de água e oxigênio está relacionada com a textura do substrato. Estudos desenvolvidos por Petersen et al. (1968) demonstraram que a disponibilidade de água é mínima em solos de textura arenosa, máxima nos solos de textura média, com altos teores de silte, e intermediária nos de textura mais fina. Sendo assim, substratos de textura grosseira favorecem a presença de oxigênio, pois há maior número de macroporos. Ao contrário, substratos de textura fina favorecem a presença de água, pois o número de macroporos é reduzido e microporos é aumentado, sendo este último os responsáveis pelo maior armazenamento de água. O substrato adequado para germinação e desenvolvimento das plântulas deve apresentar um equilíbrio entre a macroporosidade e a microporosidade, o que promove uma boa disponibilidade de água e oxigênio. De acordo com Ferreira et al. (2008), um bom substrato deve proporcionar condições ideais para uma maior taxa de germinação e favorecer o crescimento das raízes.

Para os resultados de altura média das mudas de *Zinnia elegans* Jacq. obtidas no T9 serem superiores aos demais tratamentos podemos dizer que está relacionado à nutrição das mesmas aliada às características físicas do substrato onde este possui o maior equilíbrio entre macro e microporos além de possuir na solução do solo os maiores teores de fósforo, cálcio, nitrogênio e enxofre contidos nos fertilizantes adicionados ao substratos. O nitrogênio é um dos elementos minerais requeridos em maior quantidade pelas plantas e o que mais limita o crescimento (Souza & Fernandes, 2006). No tratamento mencionado possuía a presença dos fertilizantes superfosfato simples, fonte de fósforo e cálcio; e sulfato de amônio, fonte de nitrogênio e enxofre, aliados à macroporosidade obtida na serragem e os microporos obtidos na terra argilosa.

De acordo com Zobel et al. 1987, solos argilosos costumam ser mais férteis que os arenosos. Esse conjunto de ingredientes do substrato fez com que o T9 obtivesse o melhor equilíbrio dentre todos os tratamentos testados. Vale ressaltar ainda que o nitrogênio presente no sulfato de amônio foi suficiente para atender as demandas das mudas e ao mesmo tempo suprir às necessidades dos microorganismos que possivelmente estavam mineralizando a serragem de madeira. Neste experimento o tratamento com substrato comercial Plantimax foi indiferente quando comparado aos demais em se tratando da percentagem de germinação e alturas de plantas. Deve-se considerar o fato de que os substratos comerciais normalmente são enriquecidos com fertilizantes para aumentar a disponibilidade de nutrientes além de componentes físicos ideais para proporcionar o maior equilíbrio possível entre as partículas do substrato. Estudo realizado por Gonçalves (1995) cita algumas, entre tantas, das características dos substratos comerciais, entre elas estão o teor de nutrientes, a capacidade de troca de cátions, esterilidade biológica e a retenção de umidade.

Em análise da matéria seca da parte aérea o substrato comercial Plantimax e os substratos que contém SMC associado a sulfato de amônio e argila se sobressaíram perante aos demais. Tal fato explica-se justamente devido à maior proximidade possível do substrato ideal. Para De Boodt & Verdonck (1972), citados por Kämpf & Fermino (2000) e Gonçalves & Poggiani (1996), o substrato ideal deve ter de 75 a 85 % de seu volume em poros, onde este é aquele que apresenta a melhor relação possível de macro e microporos além de quantidades balanceadas de nutrientes. A SMC é responsável por reter a maior quantidade de água por ser um material orgânico. Cordell & Filer Jr. (1984) dizem que o material orgânico é um componente fundamental dos substratos, pois aumenta a capacidade de retenção de água e nutrientes para as mudas além disso, por se tratar de um material que apresenta grandes partículas, este é responsável também por fornecer oxigênio às raízes em quantidades ideais. Os substratos possuem características altamente correlacionadas entre si: a macroporosidade com aeração e drenagem, e a microporosidade com a retenção de água e nutrientes (Gonçalves & Poggiani, 1996; Caldeira et al., 2000). Além do enxofre, o sulfato de amônio é responsável pelo fornecimento de N muito útil para a decomposição da serragem e para a nutrição das plantas, sendo assim o N é, quantitativamente, o nutriente mais importante e o de maior impacto (Lamothe, 1998; Sylvester-Bradley et al. 2001). O solo argiloso é responsável por apresentar maiores quantidades de colóides e microporos. Em conjunto esses três ingredientes para compor um substrato é a opção mais vantajosa para produzir mudas saudáveis e vigorosas.



Figura 1. – Mudanças de moça e velha produzidas com diversos substratos composto de serragem de madeira em Caracaraí-RR.

CONCLUSÕES

A serragem de madeira curtida em proporções adequadas se comporta como um excelente ingrediente na composição do substrato para produzir mudas de *Zinnia elegans* Jacq.

A SMC proporciona maiores percentuais de germinação das sementes dessa planta ornamental.

A altura das mudas de *Zinnia Elegans* Jacq. foi maior na presença de superfosfato simples associado ao sulfato de amônio.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) através da Proreitoria de pesquisa e pós graduação – PROPESQ, pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Campus Novo Paraíso por proporcionar condições de aprendizagem;

REFERÊNCIAS

- ABAD, M.; NOGUERA, P.; BURES, S. National inventory of organic waste for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain. *Bioresource Technology*, n. 77, p. 197 – 200, 2001.
- ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. *Horticultura brasileira*, Brasília, v.17, n.3, 1999. p.215-219.
- BACKES, M.A.; KAMPF, A. N. Substratos a base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v.26, n.5. p. 753 – 758. 1991.
- CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; BARICHELLO, L.R.; VOGET, H.L.M. & OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. *Floresta*, 28:19-30, 2000.



- CORDELL, C.E. & FILER Jr., T.H. Integrated nursery pest management. In: SOUTHERN PINE NURSERY HANDBOOK: Atlanta, USDA. Forest Service, Southern Region, 1984. p.1-17.
- DUMONTET, S.; DINEL, H.; SCHNITZER, M.; PARE, T.; SCOPA, A. Composting organic residues: Trace metals and microbial pathogens. Canadian Journal of Soil Science, Quebec. v. 81, Special Issue, p.357-367. 2001.
- FERREIRA, E.G.B. de S.; MATOS, V.P.; SENA, L.H.de M.; SALES, A.G.F.A. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de crista de galo em diferentes substratos. Scientia Agrária, Curitiba, v.9, n.2, p.241-244, 2008.
- GONÇALVES, A.L. Substratos para produção de mudas ornamentais. In: MINMI, K; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S.R.; SCARPARE FILHO, J.A. (Ed) Produção de mudas hortícolas de alta qualidade. Piracicaba: ESALQ/SEBRAE, 1995. 156 p.
- GONÇALVES, J.L.M. & POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., Águas de Lindóia, 1996. Resumos. Piracicaba, Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-ROM.
- KÄMPF, A.N. & FERMINO, M.H. Substratos para plantas. A base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre, Genesis, 2000. 312p.
- LAMOTHE, A. G. Fertilización con N y potencial de rendimento em trigo. In: Kohli, M. M.; Martino, D. L. (ed.). Explorando altos rendimientos de trigo. Montevideo: Cimmyt/Inia, 1998. p.207 246.
- LORENZI, H; SOUZA, H. M. de. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2a ed. Nova Odessa. SP: Instituto Plantarum, 1999. 1088p.
- PETERSEN, G.W. Moisture characteristics of Pennsylvania soils: I Moisture retention as related to texture. Soil Sci. Am. Proc., Madison, v.32, p.271-275. 1968.
- ROE, N.E. Compost utilization for vegetable and fruit crops. HortScience, Alexandria, v. 33, n. 6. p.934-937. 1998.
- SASSAKI, O.K. Resultados preliminares da produção de hortaliças sem o uso de solo no Amazonas. Horticultura brasileira, Brasília, v.15, p.165-169, 1997.
- SOUZA, H. H. de F.; BEZERRA, F. C.; ASSIS JÚNIOR, R. N. de; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. da C.; CRISOSTÓMO, L. A. Produção de mudas de *Zinnia elegans* em substratos a base de resíduos agroindustriais e agropecuários em diferentes tamanhos de recipientes. Rev. Bras. de Horticultura Ornamental. v 17, n. 2, 2011, 115-120.
- SOUZA, S.R.; FERNANDES, M.S. Nitrogênio. In: FERNANDES (ed). Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 432p. 2006.
- SYLVESTER-BRADLEY, R.; STOKES, D. T.; SCOTT, R. K. Dynamics of nitrogen capture without fertilizer: the baseline for fertilizing winter wheat in the UK. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.136, p.15-33, 2001.
- ZOBEL, B.J.; WYK, G. Van; STAHL, P. Growing exotic forest. New York, John Willey & Sons. Inc., 1987. 508p.

Tabela 1. Germinação (%), altura de plantas (cm) e massa seca da parte aérea (g) de *Zinnia elegans* submetidas a diferentes tipos de substratos, Caracarái – RR.

Substratos	Germinação (%) *	Altura de plantas (cm) **	Massa seca da parte aérea (g) **
T1	11,4 ab	7,38 ab	3,2 a
T2	16,8 ab	4,62 c	2,0 b
T3	5,0 b	4,04 c	2,0 b
T4	13,6 ab	3,96 c	2,0 b
T5	17,2 ab	4,18 c	2,0 b
T6	11,2 ab	4,54 c	2,2 b
T7	14,6 ab	4,35 c	2,0 b
T8	11,0 ab	7,7 ab	3,2 a
T9	10,4 ab	8,61 a	3,2 a
T10	22,0 a	4,78 c	2,0 b
T11	18,0 ab	4,92 c	2,2 b
T12	20,6 a	5,86 bc	2,8 ab
CV (%)	42,98	16,93	15,04

T1= Plantmax; T2= Serragem de madeira curtida (SMC); T3= SMC + terra argilosa + areia (1:2:1); T4= SMC + terra argilosa + areia (2:2:1); T5= SMC + terra argilosa + areia (2:1:1); T6 = SMC + terra argilosa (1:1); T7 = SMC + terra argilosa (1:1) + SS; T8 = SMC + terra argilosa (1:1) + SA; T9 = SMC + terra argilosa (1:1) + SS + SA; T10 = SMC + SS; T11 = SMC + SA; T12 = SMC + SS + SA. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente, pelo teste F a 5 % de probabilidade e Tukey a *5 % e **1 % de probabilidade.