

**UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO E DE PODA DE GRAMA DA UTFPR - CÂMPUS CAMPO MOURÃO PARA PRODUÇÃO DE FLORES CRAVO CHABAUD**

Milena Clarindo Ianela (*), Flaviane Galvani Nunes, Vanessa Medeiros Corneli, Morgana Suszek Gonçalves

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) /Instituto Politécnico de Bragança (IPB) – milenaianela@hotmail.com

RESUMO

A Lei Federal 12.305 de 2010 estabeleceu no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Todavia, em termos práticos ainda é preciso avançar, para que efetivamente sejam minimizados os impactos ambientais associados à geração e destinação de resíduos sólidos. Parcela significativa dos RSU gerados no Brasil caracterizam-se por resíduos orgânicos e, portanto, tem potencial para serem incorporados em processos de compostagem. O presente trabalho teve como objetivo utilizar substrato de resíduos orgânicos do restaurante universitário e de poda de grama da UTFPR- campus Campo Mourão para a produção de mudas de Cravo Chabaud. Para o estudo foram comparados a germinação e desenvolvimento da planta em dois diferentes substratos, sendo, um obtido por meio do processo de compostagem de resíduos orgânicos do restaurante universitário e podas de grama; e o outro um substrato comercial utilizado na produção de mudas e cultivo de flores de vaso. Observou-se que a utilização do substrato compostado apresentou bom desempenho para o cultivo do Cravo Chabaud, similar ou até melhor em alguns aspectos (altura das plantas, número de folhas, processo de floração em menor tempo) em comparação com o substrato vendido comercialmente. Destaca-se ainda a contribuição econômica e ambiental da utilização do substrato compostado, uma vez que este foi obtido a partir de resíduos orgânicos, que na maioria das vezes tem como destino os aterros.

PALAVRAS-CHAVE: Substrato orgânico, Compostagem, Resíduos orgânicos.

ABSTRACT

Federal Law 12,305 of 2010 established in Brazil the National Policy on Solid Waste. However, in practical terms it is still necessary to make progress in order to effectively minimize the environmental impacts associated with the generation and disposal of solid waste. A significant share of the USW generated in Brazil are characterized by organic residues and, therefore, have the potential to be incorporated in composting processes. The present work had as objective to use substrate of organic residues of the university restaurant and of pruning of grass of the UTFPR-campus Campo Mourão for the production of seedlings of carnation Chabaud. For the study the germination and development of the plant were compared on two different substrates, being, one obtained through the process of composting organic waste from the university restaurant and grass pruning; and the other a commercial substrate used in the production of seedlings and cultivation of potted flowers. It was observed that the use of the composted substrate presented good performance for carnation Chabaud cultivation, similar or even better in some aspects (plant height, number of leaves, flowering process in shorter time) compared to the substrate sold commercially. It is important to highlight the economic and environmental contribution of the use of the composted substrate, since this was obtained from organic waste, which in most cases is destined for landfills.

KEY WORDS: Organic Substrates, Composting, Organic waste

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, o aumento do poder aquisitivo do consumidor e a melhoria na qualidade de vida do homem, são fatores que elevam o consumo de produtos, bens e serviços, ocasionando o aumento de resíduos sólidos (HAFID et al. 2017). Para Hiya et al, (2017) os países em desenvolvimento estão enfrentando desafios crescentes de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) e sua gestão inadequada causa riscos à sociedade e ao meio ambiente.

O panorama sobre resíduos sólidos no Brasil, realizado no ano de 2017 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2017), constatou que o montante de RSU gerado foi de 79,4 milhões de toneladas, com índice de cobertura de coleta de 91,2%, evidenciando que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta. Cerca de 42,3 milhões de toneladas de RSU, ou 59,1% do coletado foram dispostos em aterros sanitários, o restante, que corresponde a 40,9% dos resíduos coletados, foi despejado em locais inadequados, totalizando mais 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2017).



A composição gravimétrica dos RSU no Brasil é de aproximadamente 31,9% de material reciclável, 51,4% de matéria orgânica e 16,7% de outros (IBGE 2010b, apud IPEA, 2012).

Uma das soluções para diminuir o impacto da geração de RSU é a compostagem, em que seu princípio básico é o processo natural de decomposição microbiana e reciclagem da matéria orgânica de origem animal ou vegetal no mais curto espaço de tempo (NUNES, 2009). Além de ser eficaz para a valorização dos resíduos de cozinha em um biofertilizante estável e enriquecedor de nutrientes (LIN et al. 2018).

O produto final da compostagem é uma matéria orgânica estabilizada, rica em substâncias húmicas, que contém nutrientes essenciais às plantas para serem usados como fertilizante orgânico, devolvendo à terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água e evitando o uso de fertilizantes sintéticos (CHEN et al. 2019). Se comparado com fertilizante inorgânico, a produção de fertilizantes orgânicos pode alcançar uma economia de emissões de 4 a 81 kg de CO₂ por tonelada de resíduos alimentares e 4 a 67 kg de CO₂ por tonelada de resíduos de jardim (ZHOU et al. 2016).

A espécie *Dianthus caryophyllus* L., conhecida como Cravo Chabaud Gigante Dobrado Amarelo é pertencente à família Caryophyllaceae, é uma erva cosmopolita, sendo cultivada no mundo inteiro e encontrada em terrenos ricos em húmus e calcário, expostas ao sol. Esta espécie tem sido intensamente modificada pelo cultivo, portanto as suas flores são muito variáveis em tamanho, forma e cor (CARNEIRO, 2019). Sua época de semeadura é de fevereiro a junho em todas as regiões do Brasil. Para o plantio é necessária adubação e o período de germinação pode ser de 7 a 14 dias e o tempo estimado para sua floração é de 150 dias (ISLA SEMENTES, 2019).

Atualmente, o sistema utilizado no cultivo de flores de vaso tem se caracterizado pela substituição do solo por substratos, no qual contribui para o crescimento de plantas cultivadas, principalmente pelo reduzido espaço para crescimento das raízes e quando bem aerados permitem o bom desenvolvimento de pêlos radiculares finos e de ramificações de raízes, o que aumenta a absorção de nutrientes (LUDWIG et al. 2010).

Para a produção de mudas podem ser utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, não existindo uma mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies, sendo necessário se avaliar os melhores substratos para cada espécie e em diferentes situações (KLEIN, 2015). Estudos indicam que adição de substratos orgânicos aumenta a mineralização da matéria orgânica nativa do solo com liberação extra de CO₂, resultando em um efeito essencial (RUKSHANA, et al. 2013).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo utilizar substrato de resíduos orgânicos do restaurante universitário e de poda de grama da UTFPR - câmpus Campo Mourão para a produção de flores de Cravo Chabaud.

METODOLOGIA

O início do experimento se deu no mês de outubro de 2017 com montagem da leira de compostagem com os resíduos do restaurante universitário e de poda de grama da UTFPR – câmpus Campo Mourão, a fim de se obter o substrato orgânico. A semeadura e acompanhamento do desenvolvimento das flores de cravo chabaud foi conduzido de abril a agosto do ano de 2018.

Para o trabalho foram comparados a germinação e desenvolvimento do cravo chabaud em dois diferentes substratos. Sendo um o obtido por meio do processo de compostagem de resíduos orgânicos do restaurante universitário e podas de grama; e o outro um substrato comercial utilizado na produção de mudas e cultivo de flores de vaso.

Para a semeadura da espécie foram utilizadas quatro bandejas plásticas de 36 células cada (Figura 1), sendo duas bandejas para o substrato compostado e duas para o comercial. Foram plantadas três sementes de Cravo Chabaud em cada célula e a irrigação foi realizada por borrifadores duas vezes ao dia. As sementes foram mantidas em condições naturais de temperatura, com cobertura parcial de raios solares.

Os parâmetros avaliados foram o tempo para germinação, o percentual de células germinadas, a altura (cm) e número de folhas por planta, nos diferentes substratos utilizados. Após 34 dias foi realizada uma avaliação das bandejas a fim de selecionar as melhores mudas tanto do substrato orgânico como do comercial para serem transplantadas para vasos contendo o mesmo substrato utilizado na bandeja (Figura 2).

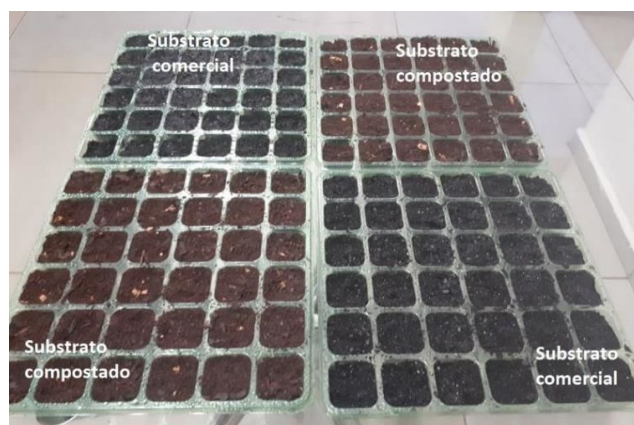
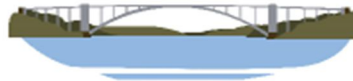


Figura 1: Aspecto geral das bandejas com os dois tipos de substratos no momento da sementeira (13/04/18).
Fonte: Autor do Trabalho.



Figura 2: Mudanças de Cravo Chabaud transplantadas dia 17/05/18 com os dois tipos de substratos.
Fonte: Autor do Trabalho.

Com os dados obtidos foi realizado o teste de normalidade de Ryan-Joiner a 5% de significância, posteriormente submetidos à análise de variância para altura das mudas e número de folhas, efetuando o teste de Tukey a 5% de significância, sendo utilizado para as análises o software Sisvar 5.6.

RESULTADOS

Em relação ao desenvolvimento das mudas no substrato compostado, após seis dias da sementeira foi observado a germinação de três células, havendo estabilização no décimo terceiro dia após o plantio com 65 células geminadas, não possuindo mais nenhuma célula germinada posteriormente. Já em relação às mudas do substrato comercial, as primeiras células germinadas ocorreram após oito dias da sementeira, apresentando sua estabilização no décimo quinto dia após o plantio com 69 células germinadas. Sendo de 90,3% o percentual de germinação no substrato compostado e de 95,9% no comercial (Tabela 1, Figura 3).

Tabela 1 Evolução do processo de germinação das sementes. Fonte: Autor do Trabalho.

DIAS	DATA	Germinados Substrato Compostado	Germinados Substrato Comercial
1	13/abr	0	0
2	14/abr	0	0
3	15/abr	0	0
4	16/abr	0	0
5	17/abr	0	0
6	18/abr	3	0



7	19/abr	13	0
8	20/abr	44	7
9	21/abr	50	15
10	22/abr	57	31
11	23/abr	61	42
12	24/abr	65	62
13	25/abr	65	62
14	26/abr	-	66
15	27/abr	-	69

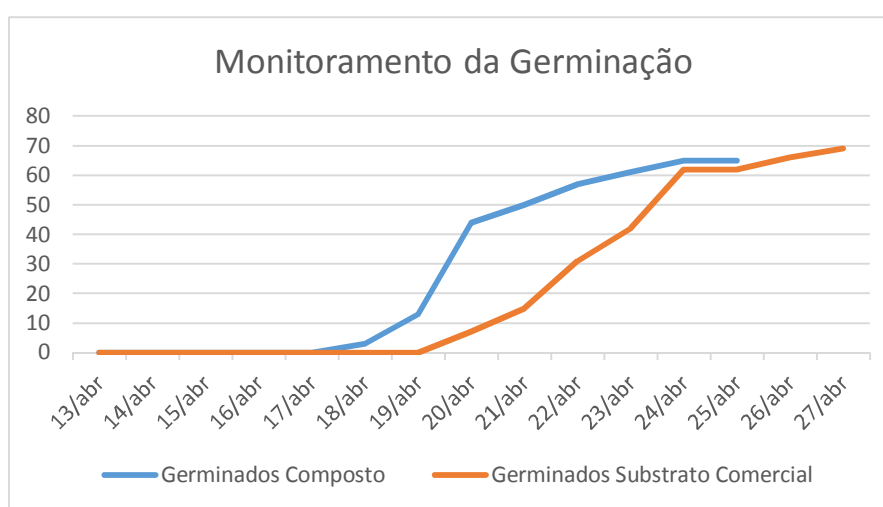


Figura 3: Monitoramento do processo de germinação das sementes. Fonte: Autor do Trabalho.

Quando do transplante observou-se que a altura média das mudas do substrato compostado foi de 5,1 centímetros e o número médio de folhas por célula foi de 7,4. Já em relação às mudas do substrato comercial, foi verificada uma altura média 4,5 cm e número médio de folhas de 6,8 por célula (Tabelas 2, 3, 4 e 5).

Para facilitar o monitoramento do crescimento das plantas foram colocadas estruturas de apoio dentro dos vasos (escoras), possibilitando que estas se desenvolvessem verticalmente.

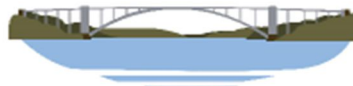
Tabela 2: Análise de variância para altura das mudas. Fonte: Autor do Trabalho.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	1	1.800000	1.800000	1.862	0.1892
Erro	18	17.400000	0.966667		
Total corrigido	19	19.200000			
CV (%) =	20,48				
Média geral:	48.000000		Número de observações:		20

Tabela 3: Altura das plantas de Cravo Chabaud cultivadas em substrato comercial e substrato compostado. Teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autor do Trabalho.

Substrato	Altura de plantas (cm)
Comercial	4,5 a
Composto	5,1 a

*Letras iguais na mesma coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 4: Análise de variância para número de folhas. Fonte: Autor do Trabalho.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	1	1.800000	1.800000	1.246	0.2790
Erro	18	26.000000	1.444444		
Total corrigido	19	27.800000			
CV (%) =	16.93				
Média geral:	7.1000000	Número de observações:			20

Tabela 5: Número de folhas das plantas de Cravo Chabaud cultivadas em substrato comercial e substrato composto. Teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autor do Trabalho.

Substrato	Número de folhas (cm)
Comercial	6,8 a
Composto	7,4 a

*Letras iguais na mesma coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

O processo de compostagem de resíduos orgânicos resultou num substrato com boas condições para produção de flores, quando comparado com o composto comercial. Exibindo plantas robustas e volumosas, tendo iniciado o processo de floração previamente, sendo observado, em média, três botões florais por vaso (Figuras 4 e 5). Durante a condução do experimento não foi observado desenvolvimento de doenças e pragas.

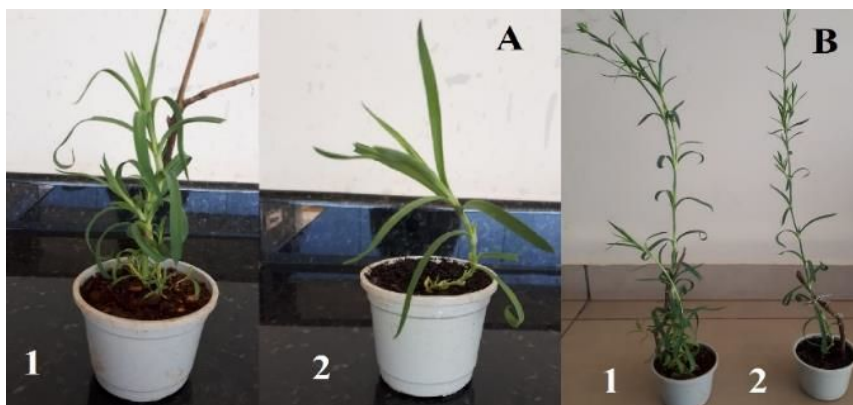
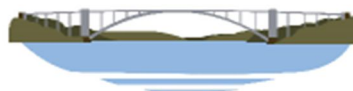


Figura 4 A. Mudas de Cravo Chabaud plantadas após 82 dias da sementeira. **B.** Mudas de Cravo Chabaud plantadas após 112 dias da sementeira. 1 - Substrato composto. 2 - Substrato comercial. Fonte: Autor do Trabalho.



Figura 5 A. Cravo Chabaud após 145 dias da sementeira (substrato composto). **B.** Cravo Chabaud após 163 dias da sementeira (substrato comercial). Fonte: Autor do Trabalho.



Zanello e Cardoso (2016) em estudo, em que foram testadas nove espécies de flores, sendo uma delas o cravo defunto (*Tagetes erecta* L.) conduzidas em três tipos de substratos, a casca de pinus triturada, um comercial amplamente utilizado na produção de mudas e outro alternativo produzido através de resíduos compostados de poda de grama esmeralda e esterco bovino, destacaram que o processo de compostagem da palha proveniente da poda de grama com o esterco bovino resultou num substrato com excelentes características para o cultivo em sistema orgânico, demonstrado pela melhor qualidade das mudas produzidas nessas condições.

No estudo de Menezes Junior et al. (2000), os substratos comerciais testemunhas utilizados proporcionaram o menor desenvolvimento das plântulas, mudas de alface, em comparação aqueles formulados com vermicomposto.

O reaproveitamento de resíduos orgânicos traz benefícios ambientais já que a disposição inadequada pode causar impactos negativos. O resíduo sólido urbano disposto de maneira irregular cria condições para a proliferação de vetores que podem difundir doenças entre a população, bem como a possibilidade de contaminação do solo e da água (SILVA; LIRPONE, 2011).

CONCLUSÃO

Na condução do experimento foi observado que a utilização do substrato compostado apresentou bom desempenho para o cultivo do Cravo Chabaud, similar ou até melhor em alguns aspectos (altura das plantas, número de folhas, processo de floração em menor tempo) em comparação com o substrato vendido comercialmente. Destaca-se ainda a contribuição econômica e ambiental da utilização do substrato compostado, uma vez que este foi obtido a partir de resíduos orgânicos, que na maioria das vezes tem como destino os aterros sanitários. Portanto, a utilização de resíduos em processos de compostagem é uma forma de minimizar os impactos ambientais associados, e gerar um subproduto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública Resíduos Especiais (ABRLEPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 16 de abril de 2019.
2. Carneiro, C.E. **Caryophyllaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB109764>. Acesso em: 24 de abril de 2019.
3. Chen, M., Huang, Y., Liu, H., Xie, S., Abbas, F. 2019. **Impact of Different Nitrogen Source on the Compost Quality and Greenhouse Gas Emissions during Composting of Garden Waste**. *Process Safety and Environmental Protection* 124: 326–35. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.03.006>.
4. Hafid, H. S., Rahman, N. A. A., Shah, U. K. M., Baharuddin, A. S., Ariff, A. B. 2017. **Feasibility of Using Kitchen Waste as Future Substrate for Bioethanol Production: A Review**. Vol. 74, p. 671-686. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.071>
5. Hiya, D., Kumar, S., Kumar, R. 2017. A Review on Organic Waste to Energy System in India. **Bioresource Technology** 245(August): 1229–37. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.08.159>.
6. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso em: 24 de abril de 2019.
7. Isla Sementes. **Flores e Ornamentais - Cravo Chabaud Gigante Dobrado Amarelo**. Disponível em: <https://isla.com.br/produto/cravo-chabaud-gigante-dobrado-amarelo/366>. Acesso em: 24 de abril de 2019.
8. Klein, C., 2015. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. Vol. 4, p. 43-63. revistas.ufpr.br/rber/article/download/40742/pdf
9. Lin, L., Xu, F., Ge, X., Li, Y. 2018. Improving the Sustainability of Organic Waste Management Practices in the Food-Energy-Water Nexus: A Comparative Review of Anaerobic Digestion and Composting. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. (June 2016): 151–67. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.025>.
10. Ludwig, F., Guerrero, A. C., Fernandes, D. M., Boas, R. L. V., 2010. Análise de crescimento de gerbera de vaso conduzida em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**. Vol. 28, no. 1, p. 70- 74. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100013>
11. Menezes Júnior, F. O. G., Fernandes, H. S.; Mauch, C. R.; Da Silva, J. B. 2000. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 164-170.
12. Nunes, M. U. C. **Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). 2009. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/ct_59.pdf. Acesso em: 25 de abril de 2019.
13. Rukshana, F., Butterly, C. R., Xu, J. M., Baldock, J. A., Tang, C. 2013. **Soil Biology & Biochemistry Soil organic carbon contributes to alkalinity priming induced by added organic substrates**, vol. 65, p. 217-226. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.05.019>.



14. Silva, C.B., Lirpone, F. 2011. Deposição Irregular de Resíduos Sólidos Domésticos em Uberlândia: Algumas Considerações. Observatorium: **Revista Eletrônica de Geografia**. Vol. 2, no. 6, p. 22-35.
15. Zanello, C. A., Cardoso, J. C. Resíduo de grama como substrato para o cultivo orgânico de flores. **Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente**. 2016. Vol. 3, no. 1, pp.36-42.
16. Zhou, Y., Selvam, A., Wong, J. W. 2016. **Bioresource Technology Effect of Chinese Medicinal Herbal Residues on Microbial Community Succession and Anti-Pathogenic Properties during Co-Composting with Food Waste**. *Bioresource Technology* 217: 190–99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.080>.