

CIRCULAR TÉCNICA

n. 416 - novembro 2024

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000

EPAMIG
Pesquisa Agropecuária

AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Uso de bokashi contribui para aumento da produtividade de amor-perfeito destinado à alimentação¹

Ângela Maria Pereira do Nascimento², Simone Novaes Reis³, Lívia Mendes de Carvalho⁴, Anderson Condé da Silva⁵, Paula Rabelo Vasconcelos⁶, Tatiana Mara Borges⁷

INTRODUÇÃO

O uso de flores como alimento é tradicional em diversas culturas, tanto como decoração quanto na composição de diferentes preparos na culinária. As flores comestíveis tornaram-se, recentemente, um novo nicho de produção agrícola, geralmente cultivada em conjunto com flores cortadas, ervas e hortaliças, para complementar a produção, aumentar o rendimento dos produtores e criar oportunidades para produtos de valor agregado. As flores comestíveis são um produto lucrativo e fonte de nutrientes que podem ser explorados na indústria alimentícia e nutracêutica e na gastronomia (Fernandes *et al.*, 2020).

A produção de flores destinadas à alimentação deve ser prioritariamente realizada em Sistemas de Produção orgânico e/ou agroecológico. No entanto, são escassas as recomendações de manejo, especialmente por se tratar de uma linha de pesquisa recente.

O amor-perfeito (*Viola tricolor* L.) (Fig. 1) é uma das flores que se destacam entre as comestíveis, em razão de sua beleza, diversidade de cores, sabor ado-

Figura 1 - Plantas de amor-perfeito cultivadas em vasos



Ângela Maria Pereira do Nascimento

Apoio FAPEMIG.

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul - CERN, (32) 3379-4983, cern@epamig.br.

²Bióloga, D.Sc., Bolsista BDCT&I Nível I FAPEMIG/EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, angela_mpn2@yahoo.com.br.

³Engenheira-agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, simonereis@epamig.br.

⁴Engenheira-agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, livia@epamig.br.

⁵Engenheiro-agrônomo, Mestrando Agronomia/Fitotecnia Ufla, Bolsista CNPq/EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, anderson-conde28@hotmail.com.

⁶Graduanda Ciências Biológicas UFSJ, Bolsista CNPq/EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, prpaulavasconcelos2207@aluno.ufsj.edu.br.

⁷Graduanda Biotecnologia UFSJ, Bolsista BDCT&I Nível VI FAPEMIG/EPAMIG Sul - CERN, São João del-Rei, MG, tatianab.dias@aluno.ufsj.edu.br.

cicado e textura aveludada, além de possuir grande potencial nutricional, rico em antioxidantes e outros compostos bioativos (Kozicka; Hallmann, 2023).

O bokashi é um fertilizante orgânico, fermentado com resíduos orgânicos, microrganismos benéficos e açúcar. Estudos diversos, com a utilização de bokashi em doses e formulações variadas, apontam que este fertilizante melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, conseqüentemente, contribui para o crescimento das plantas e o rendimento da produção. Além disso, o bokashi também melhora o teor de clorofila, o teor de nutrientes da planta, a quantidade de açúcares, os sólidos solúveis totais (SST), os ácidos orgânicos e o ácido ascórbico (Phooi; Azman; Ismail, 2022; Santos *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o bokashi destaca-se como um produto potencial para otimizar a produção de flores comestíveis, pois além de suas propriedades, trata-se de um insumo adequado ao Sistema de Produção orgânico. Não existem recomendações específicas de doses de bokashi para a produção de flores comestíveis produzidas em vasos, há apenas uma recomendação do fabricante do produto para o uso de 5 g/L para plantas envasadas em geral. Ainda são necessários estudos para melhor compreensão da fertilização de flores destinadas à alimentação. Dessa forma, a pesquisa apresentada nesta Circular Técnica tem por objetivo avaliar o efeito de doses de bokashi na produtividade de flores de amor-perfeito, cultivadas em sistema orgânico.

CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido de abril a outubro de 2023, em casa de vegetação, na EPAMIG Sul - Campo Experimental Risoleta Neves (CERN), São João del-Rei, MG.

Para obtenção das mudas de amor-perfeito foram utilizadas sementes da marca Feltrin®, cultivadas em bandejas sem divisórias, contendo substrato comercial para germinação, composto por casca de pinus, turfa, cinzas, vermiculita e serragem bioestabilizados. À medida que as plântulas emergiram, formando o primeiro par de folhas verdadeiras, estas foram individualizadas e cultivadas em potes com capacidade para 430 mL de substrato. Quando as mudas apresentaram aproximadamente 5 cm de altura, foram transferidas para vasos com capacidade de 3,6 L de substrato, contendo a mistura de duas partes de terra para uma parte de substrato comer-

cial, composto por turfa e casca de pinus moída e compostada, acrescido de 54 g de cinzas de pinus, 18 g de Yoorin Master® e 135 g de esterco de gado curtido.

O experimento foi composto por cinco tratamentos, caracterizados pelas doses 0; 2,5; 5; 7,5 e 10 g de bokashi farelado por litro de substrato. Foi utilizado produto comercial com a composição de farinha de osso, torta de mamona, farinha de peixe, farelo de arroz, esterco de aves e microrganismos eficientes (lactobacilos, bacilos, thichoderma, levedura, aspergillus e actinomicetos). Foram feitas duas aplicações de bokashi, sendo a primeira no momento do plantio e, a segunda, três meses depois.

As plantas foram avaliadas a cada 15 dias, durante três meses, com relação ao diâmetro e à altura da parte vegetativa, medidos com auxílio de uma régua. Para avaliar a produtividade das flores de amor-perfeito, semanalmente todas as flores totalmente expandidas (Fig. 2) foram coletadas, quantificadas, medidas e, assim, realizada a determinação da massa fresca e massa seca.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, contendo cinco tratamentos e quatro repetições, compostas por três vasos cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando encontrada diferença significativa, foram realizados testes de regressão a 5% de probabilidade.

Figura 2 - Ponto ideal de colheita de flores de amor-perfeito



Nota: Flor totalmente expandida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do bokashi como fertilizante orgânico estimulou positivamente o desenvolvimento vegetativo das plantas de amor-perfeito. O aumento das doses de bokashi contribuiu para o aumento linear da altura das plantas até a dose de 10 g/L (Gráfico 1), mas não interferiu no diâmetro da planta no vaso.

Assim como observado na altura de plantas de amor-perfeito, o uso de bokashi também contribuiu para o desenvolvimento vegetativo de plantas, como: mudas de couve-flor (Ghuidotti *et al.*, 2023), alface (Lima *et al.*, 2022) e alho (Ávila *et al.*, 2023). Esses estudos apontam que o bokashi proporciona aumento no crescimento em altura, diâmetro e produção de massa das plantas. Também foi observado um aumento no número de flores de amor-perfeito em função das doses de bokashi farelado avaliadas (Gráfico 2).

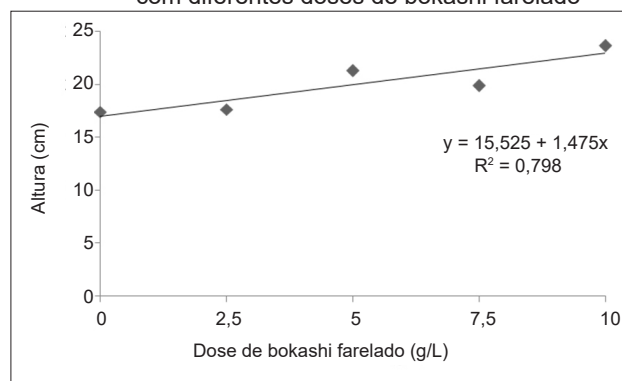
Não foi observada diferença para o tamanho das flores, porém, com o aumento das doses de bokashi, houve um aumento nos valores de massa fresca (Gráfico 3A) e massa seca (Gráfico 3B) das flores.

Estudo realizado com *Kalanchoe blossfeldiana* apontou que plantas tratadas com bokashi apresentaram aumento significativo nos parâmetros agrônômicos, melhora na qualidade das plantas e das características fisiológicas, além de favorecer o aumento da absorção de nutrientes e água (Prisa, 2020). Em orquídeas *Encyclia hybrids* “Kropp” x *E. atropurpureia*, as fertilizações orgânicas com bokashi favoreceram o aumento do diâmetro dos botões florais (Menegusso *et al.*, 2021).

Além do aumento na produtividade, estudos apontam que o manejo orgânico de flores comestíveis de amor-perfeito eleva significativamente o teor de compostos bioativos, especialmente polifenóis, ácidos fenólicos e antocianinas, comparado a plantas conduzidas em sistemas convencionais de cultivo (Kozicka; Hallmann, 2023).

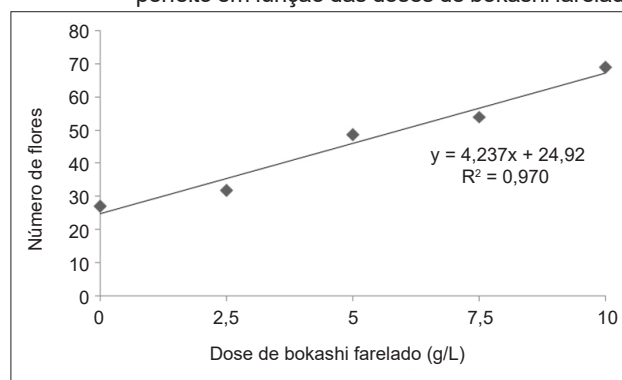
Outro benefício do manejo orgânico é que flores comestíveis, em virtude de sua delicadeza, não devem ser higienizadas como as demais hortaliças, assim, bioestimulantes usados durante o cultivo colaboram com a boa nutrição e o bom desempenho contra a deficiência de água, bem como proporciona maior resistência a pragas e doenças (Hazar *et al.*, 2023). Carvalho *et al.* (2020) observaram a ocorrência de besouros-desfolhadores, formigas, “fungus gnats”, gafanhotos, lagartas e pulgões em cultivo de amor-perfeito.

Gráfico 1 - Altura das plantas de amor-perfeito cultivadas com diferentes doses de bokashi farelado



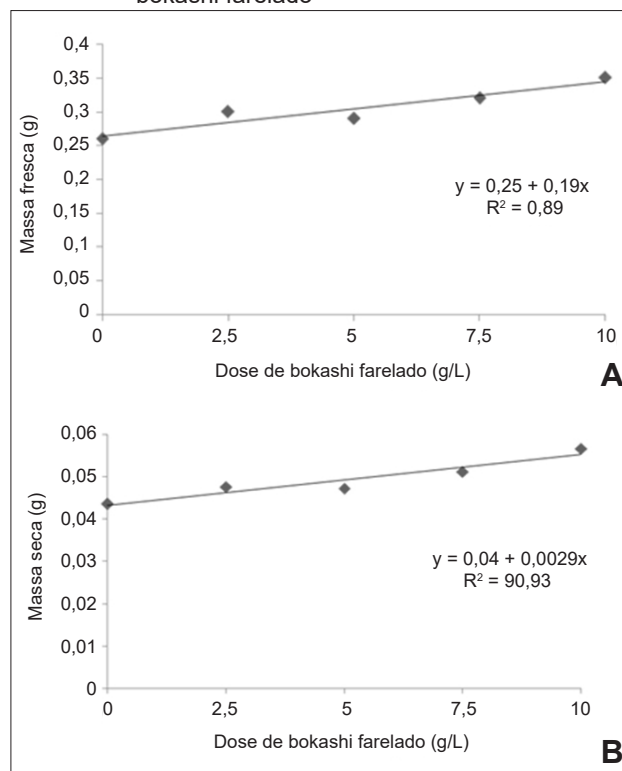
Fonte: Elaboração dos autores.

Gráfico 2 - Número de flores produzidas por planta de amor-perfeito em função das doses de bokashi farelado



Fonte: Elaboração dos autores.

Gráfico 3 - Massa fresca e massa seca de flores de amor-perfeito cultivadas com diferentes doses de bokashi farelado



Fonte: Elaboração dos autores.

Durante a condução do presente experimento, não foi constatada a incidência de pragas e doenças que comprometessem o pleno desenvolvimento das plantas.

Portanto, por meio dos resultados obtidos, recomenda-se o uso do fertilizante orgânico bokashi, na dose de 10 g/L, no cultivo de amor-perfeito. O bokashi pode ser adquirido como produto comercial ou produzido na propriedade rural. A fabricação de bokashi é relativamente simples, e permite a reciclagem de vários tipos de biorresíduos, convertendo-os em um produto rico em nutrientes, que pode ser usado como fertilizante orgânico. Segundo Olle (2021), a tecnologia bokashi é de baixo custo, energia e economiza nutrientes, é ambientalmente segura para produzir produtos orgânicos, apoiando também a economia circular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas de amor-perfeito responderam bem à fertilização orgânica com bokashi, sendo que a aplicação da dose de 10 g/L de bokashi farelado estimulou positivamente o desenvolvimento vegetativo das plantas e proporcionou maior produtividade de flores.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

REFERÊNCIAS

ÁVILA, G.T. *et al.* Effect of bokashi and supermagro on yield of the agroecological crop of garlic. **Horticultura Argentina**, v.42, n.108, p.46-58, May/Aug. 2023. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20230280211>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CARVALHO, L.M. [de] *et al.* **Pragas das flores comestíveis e estratégias de manejo**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2020. 56p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 108).

FERNANDES, L. *et al.* An overview on the market of edible flowers. **Food Reviews International**, v.36, n.3, p.258-275, July 2020.

GHUIDOTTI, G.C. *et al.* Use of organic waste and bokashi-type fermented compost in the development of cauliflower seedlings. **Comunicata Scientiae**, v.14, 2023. [Article] e3900.

HAZAR, D. *et al.* Investigation of color and bioactive compounds of different colors from pansy (*Viola x wittrockiana* Gams.) dried in hot air dryer. **Horticulturae**, v.9, n.2, 2023. [Article] 186.

KOZICKA, M.; HALLMANN, E. Identification and quantification of bioactive compounds in organic and conventional edible pansy flowers (*Viola x wittrockiana*) and their antioxidant activity. **Plants**, v.12, n.6, 2023. [Article] 1264. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/6/1264>. Acesso em: 22 nov. 2024.

LIMA, D.P. de *et al.* Use of reduced Bokashi doses is similar to NPK fertilization in iceberg lettuce production. **Agronomía Colombiana**, v.40, n.2, p.293-299, May/Aug. 2022.

MENEGUSSO, F.J. *et al.* Vegetative development and flowering of *Encyclia* hybrid based on fertilization and substrate. **Ornamental Horticulture**, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.391-397, 2021.

OLLE, M. Review: Bokashi technology as a promising technology for crop production in Europe. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.96, n.2, p.145-152, Aug. 2021.

PHOOI, C.L.; AZMAN, A.E.; ISMAIL, R. Role of organic manure Bokashi improving plant growth and nutrition: a review. **Sarhad Journal of Agriculture**, v.38, n.4, p.1478-1484, 2022.

PRISA, D. EM-Bokashi addition to the growing media for the quality improvement of *Kalanchoe Blossfeldiana*. **International Journal of Multidisciplinary Sciences and Advanced Technology**, v.1, n.1, p.52-59, 2020.

SANTOS, I.C. dos *et al.* Flores comestíveis. In: PAULA JÚNIOR, T.J. de; VENZON, M. (ed.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. 2.ed. rev. e atual. Belo Horizonte: EPAMIG, 2019, cap.47, p.386-401.

Os nomes comerciais apresentados nesta Circular Técnica são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo por parte da EPAMIG preferência por este ou aquele produto comercial.

Disponível em: <http://www.livrariaepamig.com.br/difusao-de-tecnologia/>
Departamento de Informação Tecnológica