

## COMBINAÇÃO DE BOKASHI E RESÍDUO AGRÍCOLA COMO SUBSTRATO À PRODUÇÃO DE MUDAS DE REPOLHO

**RENI SAATH<sup>1</sup>, GUSTAVO SOARES WENNECK<sup>2</sup>, GABRIELA CRISTINA GHUIDOTTI<sup>3</sup>, LARISSA LEITE DE ARAÚJO<sup>4</sup>, NATHÁLIA DE OLIVEIRA SÁ<sup>5</sup>, ROBERTO REZENDE<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Eng.<sup>a</sup> Agrícola, Professora Dr.<sup>a</sup>, Universidade Estadual de Maringá, Fone (44) 3011-5428, e-mail: rsaath@uem.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando em agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: gustavowenneck@gmail.com

<sup>3</sup> Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, e-mail: ra117275@uem.br

<sup>4</sup> Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: ra107650@uem.br

<sup>5</sup> Discente de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, e-mail: ra108465@uem.br

<sup>6</sup> Eng. Agrícola, Professor Dr., Universidade Estadual de Maringá, e-mail: rrezende@uem.br

Apresentado no  
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022  
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

**RESUMO:** O estudo teve como objetivo avaliar a influência do composto orgânico fermentado no desempenho das mudas de repolho em substrato com diferentes características. O experimento, em delineamento inteiramente casualizado, foi conduzido em esquema fatorial 2x7, sendo duas condições de adição de adubo orgânico (com (5%) e sem) e seis tipos de substrato formulado com resíduos (controle, erva-mate, café, casca de ovo, sabugo de milho, fibra de coco e mix resíduos). A semeadura das sementes de repolho foi realizada em bandejas de polietileno, sendo mantidas em casa de vegetação durante 30 dias. Foram avaliados o número de folhas, o acúmulo de massa fresca e seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância, e comparação de médias pelo teste Tukey. O desempenho das mudas pela utilização de resíduos foi variável com o produto na proporção adotada. A presença do composto fermentado bokashi possibilitou incremento no desenvolvimento de mudas de repolho. Nas proporções de 20%, o uso da casca de ovo, fibra de coco e um mix com resíduos na proporção 20% (erva-mate, café, casca de ovo, sabugo de milho e fibra de coco) na formulação é uma alternativa de substrato para produção de mudas de repolho, permitindo um adequado destino a esses resíduos agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Composto orgânico. Aproveitamento de Resíduos. Substrato alternativo.

## COMBINATION OF BOKASHI AND AGRICULTURAL WASTE AS A SUBSTRATE FOR CABBAGE SEEDLINGS PRODUCTION

**ABSTRACT:** The study aimed to evaluate the influence of fermented organic compost on the performance of cabbage seedlings in substrate with different characteristics. The experiment, in a completely randomized design, was carried out in a 2x7 factorial scheme, with two conditions of addition of organic fertilizer (with (5%) and without) and six types of substrates formulated with residues (control, yerba mate, coffee, egg, corn cob, coconut fiber and waste mix). Sowing of cabbage seeds was carried out in polyethylene trays, kept in a greenhouse for 30 days. The number of leaves, the accumulation of fresh and dry mass of the aerial part were evaluated. Data were submitted to analysis of variance, and means were compared using the Tukey test. The performance of the seedlings for the use of residues was variable with the

product in the adopted proportion. The presence of the bokashi fermented compost allowed an increase in the development of cabbage seedlings. In the proportions of 20%, the use of eggshell, coconut fiber and a mix with residues in the proportion of 20% (yerba mate, coffee, eggshell, corn cob and coconut fiber) in the formulation is an alternative of substrate for the production of cabbage seedlings, allowing an adequate destination for these agricultural residues.

**KEYWORDS:** Organic compost. Use of Waste. Alternative substrate.

**INTRODUÇÃO:** Os compostos orgânicos fermentados na agricultura orgânica se apresentam como uma alternativa para a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do sistema solo (BOECHAT et al., 2013; SHIN et al., 2017; XIAOHOU et al., 2008). Sob essa vertente produtores orgânicos, fabricam adubos a base de microrganismos mais resíduos agrícolas para a produção de mudas. Considerando a necessidade de reduzir custos com os substratos comerciais e aproveitar a disponibilidade de resíduos agrícolas gerados em cada região, várias pesquisas têm sido realizadas avaliando combinações de substratos comerciais e alternativos na produção de mudas olerícolas (FERREIRA et al., 2014; COSTA et al., 2015; CERQUEIRA et al., 2015). Sendo também uma forma de minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado desses resíduos no ambiente. Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar a influência do adubo orgânico fermentado na concentração de íons do substrato, avaliando os índices de pH e condutividade elétrica sob a inserção de diferentes concentrações de adubo orgânico em substrato de produção de mudas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi conduzido no Centro Técnico de Irrigação (CTI) e no Laboratório de Plantas Medicinais e Tecnologia Pós-colheita da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x7, sendo duas condições de adição de bokashi (com (5%) e sem) e cinco condições do substrato quanto ao incremento por resíduos agrícolas (controle, erva-mate, café, casca de ovo, sabugo de milho, fibra de coco e mix resíduos). Os resíduos foram adicionados na proporção de 20% em relação ao substrato. Cada unidade experimental foi composta por uma célula da bandeja de produção de mudas, sendo que cada tratamento possuía 18 repetições. O bokashi foi produzido com a inoculação de microrganismos eficientes (EM), coletados em área de preservação permanente (APP) no município de Uiratã-PR. O composto foi incorporado ao substrato assim como os resíduos agrícolas, conforme os tratamentos. A semeadura do repolho foi realizada em bandejas de polietileno de 128 células, que permaneceram durante 30 dias após a semeadura (DAS) em casa de vegetação no CTI. Aos 30 DAS, as mudas foram avaliadas quanto ao acúmulo de massa (fresca e seca) e número de folhas, sendo desconsideradas as células da bordadura da bandeja. A determinação da massa fresca da parte aérea das mudas foi realizada com balança analítica ( $\pm 0,001$  g). Para a massa seca, as amostras foram submetidas à estufa de circulação forçada de ar ( $65^{\circ}\text{C}$ ) até atingirem peso constante, e posteriormente encaminhadas à balança analítica. Os dados foram submetidos à análise de variância, e comparados pelo teste Tukey com 5% de significância.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Efeitos significativos ( $p < 0,05$ ) foram observados para a utilização de resíduos agrícolas e bokashi nas variáveis analisadas. Os melhores resultados foram expressos nos tratamentos com a presença do composto orgânico bokashi (Tabela 1). Em relação aos resíduos agrícolas, em condição sem a utilização de bokashi, o desempenho das mudas foi inferior ao controle (substrato sem incremento de resíduos) para variáveis analisadas (Tabela 1), cujos efeitos atribuí-se a atuação de metabolitos secundários nos componentes, como fenóis e óleos presentes nos resíduos, bem como a degradação da hemicelulose, celulose

e parte da lignina (MANARA et al., 2014), essencialmente da erva-mate e do café, ainda em fase de avaliação nos resíduos em questão.

**Tabela 1** Acúmulo de massa e número de folhas em mudas de repolho cultivado com diferentes condições do substrato.

Variável	Bokashi <sup>(2)</sup>	Formulação <sup>(1)</sup>						
		1	2	3	4	5	6	7
Massa fresca (mg)	Sem	231,1 <sup>aB</sup>	65,7 <sup>cB</sup>	55,2 <sup>cB</sup>	58,1 <sup>cB</sup>	237,1 <sup>aB</sup>	241,1 <sup>aB</sup>	180,4 <sup>bB</sup>
	Com	521,1 <sup>aA</sup>	434,3 <sup>aA</sup>	204,3 <sup>bA</sup>	442,5 <sup>aA</sup>	526,9 <sup>aA</sup>	538,9 <sup>aA</sup>	494,8 <sup>bA</sup>
Massa seca (mg)	Sem	48,2 <sup>aA</sup>	9,45 <sup>bB</sup>	8,22 <sup>bB</sup>	9,17 <sup>bB</sup>	52,2 <sup>aA</sup>	55,2 <sup>aA</sup>	47,44 <sup>bB</sup>
	Com	45,62 <sup>aA</sup>	39,5 <sup>bA</sup>	21,72 <sup>cA</sup>	37,92 <sup>bA</sup>	47,62 <sup>aA</sup>	51,02 <sup>aA</sup>	45,89 <sup>aA</sup>
Número de folhas	Sem	3,5 <sup>aA</sup>	2,2 <sup>bB</sup>	2,0 <sup>bB</sup>	2,0 <sup>bB</sup>	3,7 <sup>aA</sup>	3,6 <sup>aA</sup>	3,4 <sup>bA</sup>
	Com	4,0 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>aA</sup>	3,5 <sup>aA</sup>	4,4 <sup>aA</sup>	4,3 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>aA</sup>

<sup>(1)</sup> 1) Controle (substrato sem resíduo); 2) substrato com 20% de resíduo de café; 3) Substrato com 20% de sabugo de milho; 4) substrato com 20% resíduo de erva-mate; 5) substrato com resíduo 20% casca de ovo; 6) substrato com resíduos (20% fibra de coco), 7) substrato com resíduos (20% café + 20% sabugo + 20% erva-mate + 20% casca de ovo + 20% fibra de coco).

<sup>(2)</sup> Presença de bokashi: com (5% de bokashi) e sem (0% de bokashi).

\* Letras diferentes, minúscula para condição do substrato e maiúscula para bokashi, diferem entre si pelo teste Tukey com 5% de significância.

A utilização da casca de ovo e da fibra de coco nas proporções utilizadas também pode ter contribuído positivamente para desenvolvimento das mudas. A casca de ovo, embora tenha menor conteúdo de matéria orgânica entre os resíduos utilizados, contribui com nutrientes, especialmente com o cálcio (Tabela 1), quando se compara com a quantidade existente no substrato formulado com resíduos de café e erva-mate. Cabe destacar, dados preliminares com menores proporções da casca de ovo (6 % a 15 %) na formulação de substratos evidenciam maior eficiência do ingrediente em teste. Pelos resultados (Tabela 1), a adição da a fibra de coco, em razão do conteúdo de matéria orgânica, pode ter contribuído com possíveis melhorias na qualidade química do substrato. Diante dos resultados, a utilização de resíduos agrícolas possivelmente altera condições de retenção de água, liberação de nutrientes e/ou porosidade do composto substrato, desfavorecendo o desenvolvimento das mudas. Semelhantes resultados foram obtidos nos estudos elaborados por Figueiró e Gracioli (2011), que apontaram baixa produção no cultivo do cogumelo comestível (*Pleurotus florida*), com o uso de sabugo de milho. Costa et al. (2013) obtiveram bons resultados nas variáveis de crescimento de plantas de tomate, especialmente na matéria seca da parte aérea, atribuído à liberação de nutrientes do material orgânico presente no substrato. Ao considerar a utilização de bokashi, o desempenho de mudas produzidas com adição de resíduo de café e erva-mate para massa fresca (Tabela 1), apresentou índice semelhante as mudas do substrato controle. A formulação com resíduos, na condição 5, 6 e 7 o desempenho das mudas foi semelhante ao substrato controle com a utilização de bokashi. Não foi observado diferença estatística no número de folhas ao utilizar o bokashi no substrato (Tabela 1). Dentre as variáveis analisadas, a utilização de bokashi apresentou correlação linear superior a 0,8 com o acúmulo de massa fresca e número de folhas (Tabela 2).

**Tabela 2** Correlação das variáveis número de folhas, massa fresca e seca em função do bokashi no substrato.

Variável	Bokashi	Massa fresca	Massa seca	Número de folha
Bokashi	1,00	-	-	-
Massa fresca	0,94	1,00	-	-
Massa seca	0,84	0,88	1,00	-
Número de folha	0,89	0,84	0,88	1,00

Verifica-se que os melhores resultados com a formulação 5, 6 e 7 (Tabela 1). Diante das observações, os resultados deste estudo demonstram a viabilidade da utilização de resíduos agrícolas e composto fermentado bokashi no crescimento e desenvolvimento das mudas de repolho, sendo fundamental o desenvolvimento de novos estudos para avaliação de diferentes tipos e proporções de resíduos, além da dose de bokashi.

**CONCLUSÕES:** O uso do composto fermentado bokashi favoreceu o desenvolvimento das mudas de repolho. A adição dos resíduos de café, erva-mate e sabugo de milho apresentou eficiência apenas quando associada a utilização de bokashi. Nas proporções de 20%, o uso da casca de ovo, fibra de coco e um mix com resíduos na proporção 20% (erva-mate, café, casca de ovo, sabugo de milho e fibra de coco) na formulação é uma alternativa de substrato para produção de mudas de repolho, permitindo um adequado destino a esses resíduos agrícolas.

**AGRADECIMENTOS:** À Fundação Araucária pelo apoio financeiro, à Universidade Estadual de Maringá pela estrutura e ao Núcleo de Estudos em Pós-colheita de Produtos Agrícolas (NEPPA).

**REFERÊNCIAS:** BOECHAT, C. L.; SANTOS, J. A. G.; ACCIOLY, A. M. A. Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with “Fermented Bokashi Compost”. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.35, n.2, p.257-264, 2013.

CURVELO, C. R. S.; FERNANDES, E. F.; DINIZ, L. H. B.; PEREIRA, A. I. A. Desempenho agrônômico da couve-flor (*Brassica oleracea* var. botrytis) em função da adubação silicatada. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 6, n. 1, p. 87/91, jan./mar. 2019. ISSN 2358-6303. <<https://doi.org/10.32404/rean.v6i1.2556>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

FIGUEIRÓ, G. G.; GRACIOLLI, L. A. Influência da composição química do substrato no cultivo de *Pleurotus florida*. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 5, p. 924-930, 2011. <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/bTtMM4GrSVNW6ccRCVNLjFs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v. 35, p. 305-310. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170224>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. de L. S. de; BELTRÃO, N. E. de M. **Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudanças**. Comunicado Técnico 278, Embrapa Campina Grande-PB, 2006. ISSN 0102-0099. <<https://infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/277254/1/COMTEC278>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

SILVA, C. F. **Doses de bokashi no crescimento de duas cultivares de manjerição (*Ocimum basilicum* L.)**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016. <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/36684>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SHIN, K.; DIEPEN, G.; BLOCK, W.; BRUHHEN, A. H. C. Variability of effective Microorganisms (EM) in bokashi and soil and effects on soil-borne plant pathogens. *Crop protection*, v.99, p.168-176, 2017.

SILVA, F. C. (ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi: adubo orgânico fermentado**. Niterói: Programa Rio rural, 2013. 16 p. (Manual Técnico 40).

XIAOHOU, S.; MIN, T.; PING, J.; WEILING, C. Effect of EM Bokashi application on control of secondary soil salinization. *Water Science and Engineering*, v.1, n.4, p.99-106, 2008.