



Utilização de Resíduos de Pescado na Composição de Substratos para Produzir Mudanças de Alface

Use of Fish Waste in the Composition of Substrates to Produce Lettuce Seedlings

MOTTA, Ivo de Sá¹; COMUNELLO, Eder¹; VICENTIM, Erik Gustavo Garbin²; OLIVEIRA, Juliana Dias³; INOUE, Luis Antonio Kioshi Aoki¹

^{1,2,5}Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, ivo.motta@embrapa.br, eder.comunello@embrapa.br, luis.inoue@embrapa.br; ²UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados, erikvicentim10@gmail.com; ³PPG-Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, juliana.oli1997@hotmail.com.

Resumo: A piscicultura, atividade em larga expansão no mundo todo, gera resíduos como carcaças de peixes, que precisam ter uma destinação adequada. A compostagem constitui prática viável, consolidada, para a transformação de resíduos orgânicos em insumos agrícolas: adubos, substratos e biofertilizantes. A qualidade dos substratos, além do manejo da aeração, umidade e temperatura, depende também da composição dos materiais utilizados que por sua vez influenciam na qualidade das mudas. No presente trabalho compararam-se formulações de substratos, elaborados com diferentes resíduos orgânicos, compostados ou vermicompostados, quanto ao desempenho destes na produção de mudas de alface, em suas características biométricas. Na Embrapa Agropecuária Oeste, foi desenvolvido experimento em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Tratamentos: T1= composto de pescado com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T2= composto de pescado sem biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T3= composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%); T4= composto de pescado com capiaçu (50%) + húmus de minhoca (50%); T5= substrato comercial Carolina® (100%); T6= substrato comercial Fertilizare® (100%). Em bandejas de polietileno com 162 células foram plantadas sementes peletizadas de alface cv. Leila®. Aos 30 dias após semeadura (DAS), as mudas foram avaliadas nas suas características biométricas: diâmetro do colo, altura da planta, número de folhas, área foliar, matéria fresca e matéria seca. Os substratos que proporcionaram melhor desempenho na produção de mudas de alface foram T1= composto de pescado com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%) e T3= composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%).

Palavras-chave: aquicultura, compostagem, viveiricultura, *Lactuca sativa*

Abstract: Fish farming, an activity that is expanding rapidly worldwide, generates waste such as fish carcasses, which must be disposed of appropriately. Composting is a viable and well-established practice for transforming organic waste into agricultural inputs: fertilizers, substrates and biofertilizers. In addition to aeration, humidity and temperature management, the quality of the substrates also depends on the composition of the materials used, which in turn influence the quality of the seedlings. This study aims to compare substrate formulations made with different organic waste, composted or vermicomposted, in terms of their performance in the production of lettuce seedlings, based on their biometric characteristics. At Embrapa Agropecuária Oeste, an experiment was developed in a completely randomized



design, with six treatments and four replicates. Treatments: T1 = fish compost with biochar (50%) + earthworm humus (50%); T2 = fish compost without biochar (50%) + earthworm humus (50%); T3 = fish compost with grass (50%) + earthworm humus (50%); T4 = fish compost with capiaçu (50%) + earthworm humus (50%); T5 = commercial substrate Carolina® (100%); T6 = commercial substrate Fertilizare® (100%). In polyethylene trays with 162 cells, pelleted seeds of lettuce cv. Leila® were planted on 07/09/2024. On 08/08/2024, 30 days after sowing (DAS), the seedlings were evaluated for their biometric characteristics: collar diameter, plant height, number of leaves, leaf area, fresh matter and dry matter. The substrates that provided the best performance in the production of lettuce seedlings were T1 = fish compost with biochar (50%) + earthworm humus (50%) and T3 = fish compost with grass (50%) + earthworm humus (50%).

Keywords: aquaculture, composting, nursery farming, *Lactuca sativa*

Introdução

Na piscicultura são gerados diferentes resíduos orgânicos que têm que ser descartados e, portanto, ter uma destinação adequada. Assim, é necessário encontrar métodos simples, de baixo custo e eficientes para promover o tratamento destes descartes (Nelluri et al., 2024).

A reciclagem de resíduos orgânicos diversos, por meio da compostagem, trata-se de prática consolidada para o aproveitamento de diferentes materiais que constituem passivos ambientais, transformando-os em insumos agrícolas (Pereira Neto, 2011).

Os resíduos da aquicultura são efluentes, restos de rações, fezes, descartes oriundos do processo de filetagem e peixes mortos. O último corresponde a mortalidades crônicas ou agudas durante os cultivos. Ou ainda, carcaças geradas nas plantas processadoras de pescado, que podem ser descartadas em grandes quantidades, por motivos diversos relacionados à sanidade dos peixes e/ou conservação da matéria-prima de filés, por exemplo. Em alguns casos, esses resíduos são aproveitados na alimentação animal, na forma de farinhas.

A compostagem de resíduos animais constitui uma das melhores alternativas para aproveitamento desses materiais, rumo ao desenvolvimento de técnicas da economia circular. O composto produzido pode retornar à cadeia de valores e ainda ser insumo para a produção vegetal de alta qualidade, como o mercado de produtos hortifrutigranjeiros agroecológicos (Souza et al., 2019).

Dessa forma, uma vez realizada a compostagem com os resíduos de peixes, o passo seguinte é determinar as suas qualidades como insumo agrônômico, que podem ser adubos, substratos, condicionadores de solo, biofertilizantes, em práticas agrícolas diversas, tais como a produção de mudas. A reciclagem dos resíduos da piscicultura como substrato para produção de mudas reflete o início de um novo ciclo dos



nutrientes, outrora contidos em peixes e que agora passam a integrar novo papel no sistema agroecológico (Lopes et al., 2019).

No presente trabalho compararam-se formulações de substratos, elaborados com diferentes resíduos orgânicos, compostados ou vermicompostados, quanto ao desempenho destes na produção de mudas de alface, em características biométricas.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido em Dourados – MS, na Embrapa Agropecuária Oeste, em casa de vegetação, situada nas coordenadas 22°13'16" S; 54°48'20" W e altitude de 408 m, no período de janeiro a novembro de 2024.

As matérias primas utilizadas para a produção do insumo agrícola, substrato para a produção de mudas foram: maravalha, grama de jardim, capiaçu triturado, biochar de bambu, resíduos de filetagem de peixe e conteúdo ruminal de bovinos (resíduo de frigorífico de abate de bovinos).

Os resíduos orgânicos utilizados na produção dos substratos foram processados por meio de moagem, compostagem e vermicompostagem ou adquiridos no comércio em formulações comerciais.

Para a compostagem (**Fig. 1**) foram utilizados compartimentos de alvenaria, em área coberta, com volume de aproximadamente 0,7 m³, nos quais foi realizada a aeração forçada nas primeiras seis semanas, por meio de um soprador de ar conectado por meio de tubos PVC com diâmetro de 50 mm perfurados para insuflar ar na pilha do composto, inseridos por baixo das camadas de resíduos. O processo de compostagem teve a duração de 130 dias (Rasapoor et al., 2009; Vilela et al., 2022).

Para a vermicompostagem, que tem como o produto final o húmus de minhoca, foram utilizados os mesmos compartimentos de alvenaria utilizados para a compostagem, só que neste caso não foi utilizado o aerador. O húmus de minhoca foi produzido com a espécie *Eudrilus eugeniae*, a partir de conteúdo ruminal de frigorífico de abate de bovinos. O processo da vermicompostagem levou em média aproximadamente 60 dias para a obtenção do produto final.

Os compostos T1 e T2, com e sem biochar foram preparados com maravalha e resíduos de filetagem de peixe (vísceras, espinha, nadadeira e cabeça). O biochar (Ottani et al., 2023), proveniente de queima de bambu, em altas temperaturas e baixo oxigênio, foi adicionado na dose de 10% em relação ao resíduo de pescado.

Nos tratamentos T3 e T4 foi utilizada a mesma base de maravalha e resíduos de peixe, sendo que no tratamento T3 na compostagem foi acrescentada grama de jardim,

verde, e no T4 com o capim elefante cv. Capiaçú, verde. Quanto aos tratamentos T5 e T6, foram utilizados 100% substratos comerciais, disponíveis no mercado, para comparação do desempenho na produção de mudas de alface.

Figura 1. Galpão coberto com compartimentos de alvenaria nos quais foi realizada a compostagem e vermicompostagem dos diferentes resíduos orgânicos



Autor: Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue – janeiro / 2024

Portanto, formulação dos seis diferentes substratos (tratamentos) foram: T1= composto de pescado com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T2 = composto de pescado sem biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T3 = composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%) ; T4 = composto de pescado com capiaçu (50%) + húmus de minhoca (50%); T5 = substrato comercial Carolina® (100%); T6 = substrato comercial Fertilizare® (100%). Foram utilizados resíduos de peixe nos tratamentos 1, 2, 3 e 4.

As diferentes formulações de substratos utilizados foram colocadas em bandejas de polietileno preto com 162 células. O plantio foi realizado em 09/07/2024, com sementes peletizadas de alface (*Lactuca sativa*) cv. Leila®.



As avaliações das características biométricas foram realizadas 30 dias após semeadura (DAS) em 08/08/2014, de 20 plantas por parcela, desconsiderando-se a bordadura.

As características biométricas avaliadas foram: diâmetro do colo da planta (DC) em mm; altura da planta (AP) em cm; número de folhas (NF) em unidades; área foliar (AF) em cm²; massa fresca das mudas inteiras, sistema radicular e parte aérea, (MF) em g e massa seca das mudas inteiras (MS) em g.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições, constituindo a unidade experimental meia bandeja ou 81 células. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando os efeitos foram significativos pelo teste F, os tratamentos foram comparados por meio do teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade (Banzatto; Kronka, 1995).

Resultados e discussões

Os resultados deste experimento (**Fig. 2**) contribuem para a prospecção de novos materiais (resíduos) para formulação de substratos, ao mesmo tempo que promove a destinação adequada de passivos ambientais.

Os resultados obtidos (**Tabela 1**) apresentam o desempenho das diferentes formulações de substratos quanto a características biométricas das mudas de alface.

Os substratos que proporcionaram melhor desempenho na produção de mudas de alface foram T1= composto de pescado com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%) e T3= composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%). Os tratamentos T4 e T5 apresentaram desempenhos intermediários e T2 e T6 inferiores.

O composto de pescado com grama apresentou maiores reduções dos constituintes fibrosos e menores reduções de nitrogênio, comparado ao capiaçu, quando foi realizado o processo de compostagem, e isso influenciou na qualidade do composto e, conseqüentemente, no desenvolvimento produtivo da alface, corroborando com o fato de que a elevada perda de N durante o processo de compostagem gera fertilizantes orgânicos com menor valor agrônômico (VALENTE et al., 2016).

O mesmo ocorre com a compostagem de pescado com biochar. O uso de aditivos para o processo de compostagem vem sendo estudado como estratégia para reduzir estas perdas e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do biofertilizante (CAO et al., 2019).

Figura 2. Mudanças de alface cv. Leila® produzidas com diferentes substratos



Autor: Ivo de Sá Motta – agosto / 2024

Tabela 1. Características biométricas de mudas de alface cv. Leila cultivadas em diferentes substratos

Substrato* (Tratamentos)	Características biométricas**					
	Diâmetro do colo (mm)	Altura da planta (cm)	Número folhas (unid)	Área foliar (cm ²)	Matéria fresca (g)	Matéria seca (g)
T1	1,92 ab	5,05 ab	4,19 ab	22,02 ab	1,51 a	0,21 a
T2	1,90 ab	3,75 d	3,99 b	10,3 d	0,72 b	0,10 c
T3	2,18 a	6,17 a	4,67 a	25,45 a	1,81 a	0,20 ab
T4	1,96 ab	4,95 bc	4,52 a	18,61 bc	1,33 ab	0,14 bc
T5	1,82 ab	3,98 bcd	4,34 ab	13,4 cd	0,77 b	0,09 c
T6	1,58 b	3,86 cd	3,91 b	10,69 d	0,73 b	0,09 c
CV (%)	11,04	11,21	5,3	14,18	25,56	21,55

Tratamentos: T1= composto com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T2= composto de pescado sem biochar (50%) + húmus de minhoca (50%); T3= composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%); T4= composto de pescado com capiaçu (50%) + húmus de minhoca (50%); T5= substrato comercial Carolina® (100%); T6= substrato comercial Fertilizare® (100%). **Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey



Conclusões

Os substratos que proporcionaram melhor desempenho na produção de mudas de alface foram T1= composto de pescado com biochar (50%) + húmus de minhoca (50%) e T3= composto de pescado com grama (50%) + húmus de minhoca (50%).

Agradecimentos

Agradecimentos ao apoio recebido pelo CNPq – PIBIC ao projeto desenvolvido pela equipe da Embrapa e estudantes bolsistas

Referências

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.

CAO, Y.; WANG, X.; BAI, Z.; CHADWICK, D.; MISSELBROOK, T.; SOMMER, S. G.; QIN, W.; MA, L. Mitigation of ammonia, nitrous oxide and methane emissions during solid waste composting with different additives: A meta-analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 235, p. 626-635, 2019.

LOPES, I.G.; SOUZA, L.F.; CRUZ, M.C.; VIDOTTI, R.M. Composting as a strategy to recycle aquatic animal waste: Case study of a research center in Sao Paulo State, Brazil. **Waste management & Research**, v. 37, n.6, p. 1-11. 2019.

NELLURI, P.; ROUT, R.K.; TAMMINENI, D.K.; JOSHI, T.J.; SIVARANJANI, S. Technologies for management of fish waste & value addition. **Food and Humanity**, v. 2, p. 100228-100232, 2024.

OTTANI, F.; PARENTI, M.; SANTUNIONE, G.; MOSCATELLI, G.; KAHN, R.; PEDRAZZI, S.; ALLESINA, G. Effects of different gasification biochar grain size on greenhouse gases and ammonia emissions in municipal aerated composting processes. **Journal of Environmental Management**, v. 331, p. 117257-117263, 2023.

PEREIRA NETO, J.T. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. Viçosa, MG: Ed. UFV, 3ª edição, 2011.

RASAPOOR, M., NASRABADI, T., KAMALI, M., AND HOVEIDI, H. The effects of aeration rate on generated compost quality, using aerated static pile method. **Waste Management**, v. 29, n. 2, p. 570–573, 2009.



SOUZA, H.A.; OLIVEIRA, E.L.; FACCIOLI-MARTINS, P.Y.; SANTIAGO, L.; PRIMO, A.A.; MELO, M.D.; PEREIRA, G.A.C. Características físicas e microbiológicas de compostagem de resíduos animais. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 71, n.1, p.291-302, 2019.

VILELA, R. N. DA S.; ORRICO, A. C. A.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ASPILCUETA BORQUIS, R. R.; TOMAZI, M.; OLIVEIRA, J. D. DE; ÁVILA, M. R. DE; SANTOS, F. T. DOS; LEITE, B. K. V. Effects of aeration and season on the composting of slaughterhouse waste. **Environmental Technology & Innovation**, v. 27, p. 102505-102510, 2022.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; PEREIRA, H.; PILOTTO, M. V. T. Compostagem na gestão de resíduos de pescado de água doce. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 1, p. 95-103, 2014.