

EFEITO DA ADIÇÃO DE BIOCARVÃO NA EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM DA CAMA DE FRANGO

Data de aceite: 03/07/2023

Fernando José Pereira Ferreira

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

Luciana Mendes do Espírito Santo

Mestra do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia (UFRRJ)

Carlos Antônio dos Santos

Doutor do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia (UFRRJ)

Farley Alexandre da Fonseca Breda

Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

Camila da Costa Barros de Souza

Doutora do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho

Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (UFRRJ)

RESUMO: A adição de biocarvão durante a compostagem da cama de frango pode favorecer a atividade microbiana e tornar o processo de mineralização e estabilização da matéria orgânica mais eficiente. Nesse sentido, este estudo objetivou avaliar os parâmetros de temperatura, pH, condutividade elétrica e densidade durante o processo de compostagem da cama de frango com a adição de diferentes doses de biocarvão. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam as diferentes proporções de biocarvão que foram adicionados à cama de frango (0%, 5%, 10% e 15%, com base no peso seco), e pela cama de aviário em diferentes tempos de compostagem (0, 7, 14, 30, 60 e 90 dias). Verificou-se que os tratamentos com adição do biocarvão atingiram temperaturas superiores em relação ao tratamento sem biocarvão. Em relação ao pH, as menores doses de biocarvão (0% e 5%) apresentaram um aumento mais expressivo do valor em comparação aos tratamentos de maiores doses (10% e 15%). No que se refere à condutividade elétrica e densidade, o tratamento de maior dose (15%) apresentou valores mais elevados em relação aos

demais. A adição do biocarvão na compostagem intensifica a mineralização da matéria orgânica pelo favorecimento da atividade microbiana, uma vez que o biocarvão fornece sítios para o habitat e reprodução de microrganismos na sua estrutura.

PALAVRAS-CHAVE: Condutividade elétrica, densidade, pH, temperatura.

EFFECT OF BIOCHAR ADDITION ON THE EFFICIENCY OF THE CHICKEN LITTLE COMPOSTING PROCESS

ABSTRACT: The addition of biochar during poultry litter composting can favor microbial activity and make the process of mineralization and stabilization of organic matter more pH, electrical conductivity and density during the chicken litter composting process with the addition of different doses of biochar. The experiment was conducted in a completely randomized design with four replications. The treatments comprised the efficient. In this sense, this study aimed to evaluate the parameters of temperature, different proportions of biochar that were added to the poultry litter (0%, 5%, 10% and 15%, based on dry weight), and the poultry litter at different composting times (0, 7, 14, 30, 60 and 90 days). It was verified that the treatments with the addition of biochar reached higher temperatures than the treatment without biochar. Regarding the pH, the lowest doses of biochar (0% and 5%) showed a more expressive increase in value compared to treatments with higher doses (10% and 15%). With regard to electrical conductivity and density, the treatment with the highest dose (15%) showed higher values than the others. The addition of biochar in the compost intensifies the mineralization of organic matter by favoring microbial activity, since biochar provides sites for the habitat and reproduction of microorganisms in its structure.

KEYWORDS: Density, Electrical conductivity, pH, Temperature.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador mundial de frangos de corte e o terceiro maior produtor mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos e para a China (EMBRAPA, 2021). Os resíduos orgânicos que são gerados a partir da produção avícola são conhecidos como cama de aviário, esterco de aviário ou cama de frango, que podem ser destinados a produção agrícola quando devidamente tratados.

Contudo, existem grandes restrições ao uso da cama de frango *in natura* na adubação quando não recebe um tratamento prévio adequado. Um dos danos ambientais associados à aplicação da cama de frango não tratada na agricultura é a contaminação por metais pesados, podendo levar a um acúmulo desses elementos nas camadas superficiais do solo, à contaminação de mananciais e dos alimentos produzidos (KPOMBLEKOU-A e MORTLEY, 2016). Os metais pesados presentes na cama de frango possuem diversas origens, sendo as rações das aves uma das principais fontes desses contaminantes.

Assim, faz-se necessário propor e desenvolver medidas que possam ser adotadas ou intensificadas para diminuir os riscos de contaminação dos ecossistemas. Entre estas medidas, o tratamento de compostagem da cama de aviário antes de ser utilizada como

fertilizante tem merecido crescente destaque, tendo em vista que o tratamento possibilita a redução ou até mesmo a eliminação de patógenos, resíduos e substâncias químicas (HAHN, 2004). Além disso, a adição de biocarvão durante a compostagem pode favorecer os processos dependentes de oxigênio, o que leva a um processo de compostagem mais eficiente. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de biocarvão em diferentes doses (5%, 10% e 15%) nos parâmetros físico-químicos do composto de cama de frango até 90 dias de compostagem.

MATERIAL E MÉTODOS

A cama de aviário foi coletada em granjas localizadas no município de São José do Vale do Rio Preto. O experimento de compostagem foi instalado em casa de vegetação no setor de Horticultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro repetições. Os tratamentos consistem nas diferentes proporções de biocarvão que foram adicionados à cama de frango para a realização da compostagem (0%, 5%, 10% e 15%, com base no peso seco), e pela cama de aviário em diferentes tempos durante 90 dias, em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro de compostagem amostrados. A eficiência do processo de compostagem foi monitorada por meio da temperatura, pH, condutividade elétrica e densidade do composto. A temperatura foi monitorada com termômetros de bulbo de mercúrio. As avaliações dos parâmetros pH, condutividade elétrica (CE) e densidade do composto foram realizadas de acordo com Brasil (2007). Todos os dados gerados foram submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$); e sendo significativos, estes foram comparados pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 e na Tabela 1 são apresentadas as alterações na temperatura do composto de cama de frango sem biocarvão (0%) e com diferentes doses de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem. Observa-se que, aos 31 dias de compostagem, os compostos com biocarvão, atingiram temperaturas mais elevadas, diferindo estatisticamente do composto sem biocarvão. Ademais, os compostos que receberam biocarvão atingiram o pico de temperatura mais precocemente do que o tratamento sem biocarvão. O monitoramento da temperatura durante a compostagem refletem as alterações na atividade microbiana durante a mineralização e humificação da matéria orgânica. Assim, uma vez que o biocarvão, com seus numerosos microporos estruturais fornecem sítios para o habitat e reprodução de microorganismos (CZEKALA et al., 2016), esses resultados sugerem que a adição de biocarvão durante a compostagem da cama de frango promoveu um incremento na atividade microbiana.

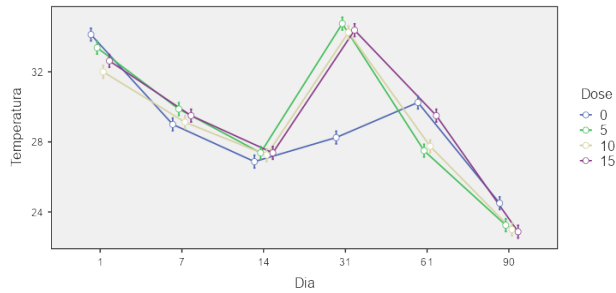


Figura 1. sem adição de biocarvão (0%), com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 d Temperatura da cama de frango ias de compostagem e temperatura ambiente.

Tabela 1. Temperatura da cama de frango sem adição de biocarvão (0%), com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem e temperatura ambiente.

Dose (%)	Dias de compostagem					
	1	7	14	31	61	90
0	34,1 Aa	29,0 Abc	26,9 Ad	28,3 Bcd	30,3 Ab	24,5 Ae
5	33,4 ABA	29,9 Ab	27,4 Ac	34,8 Aa	27,5 Bc	23,3 ABd
10	32,0 CBb	29,1 Ac	27,3 Ad	34,3 Aa	27,8 Bcd	23,0 Be
15	32,6 Cb	29,5 Ac	27,4 Ad	34,4 Aa	29,5 Ac	22,9 Be

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, não diferem entre si segundo teste de Tukey, com 5% de significância.

Em relação ao pH, todos os tratamentos apresentaram uma redução inicial do pH nos primeiros 14 dias de compostagem Figura 2. No início do processo de compostagem, o pH da mistura de resíduos alcança valores mais baixos devido à formação de ácidos orgânicos (HERBETS et al., 2005). Com o passar do tempo, ácidos e proteínas solúveis são metabolizados e, conseqüentemente, o pH se eleva até final da compostagem. Sendo assim, após o 14º dia de compostagem foi observado um aumento do pH do composto em todos os tratamento. Porém, os tratamentos com menor dose de biocarvão (0% e 5%) apresentaram um aumento mais expressivo do pH em comparação com os tratamentos com maior dose de biocarvão (10% e 15%) Tabela 2. O aumento menos expressivo dos tratamentos com maior dose de biocarvão pode ser explicado pela captura da amônia volatilizada nos microporos esturuais do biocarvão, além disso, a rica presença de grupos funcionais de superfície presentes no biocarvão favorecem a captura e transformação do nitrogênio em nitrogênio orgânico (DUAN et al., 2021).

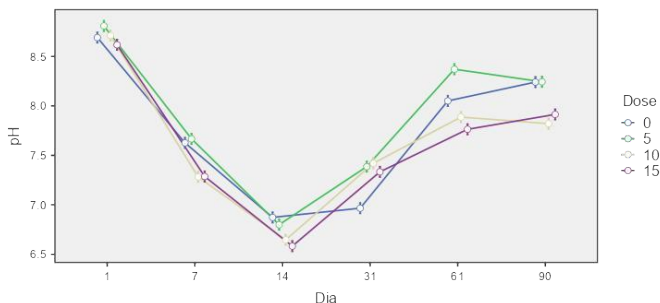


Figura 2. pH da Cama de frango sem adição de biocarvão (0%) e com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem.

Tabela 2. pH da cama de frango sem adição de biocarvão (0%), com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem e temperatura ambiente.

Dose (%)	Dias de compostagem					
	1	7	14	31	61	90
0	8.69 Ba	7.63 Ad	6.87 Ae	6.97 Be	8.05 Bc	8.24 Ab
5	8.81 Aa	7.67 Ad	6.80 Af	7.39 Ae	8.37 Ab	8.24 Ac
10	8.71 Aba	7.28 Bd	6.65 Be	7.42 Ac	7.89 Cb	7.82 Bb
15	8.62 Ba	7.29 Bd	6.58 Be	7.33 Ad	7.76 Dc	7.91 Bb

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, não diferem entre si segundo teste de Tukey, com 5% de significância

Observa-se na Figura 3 e Tabela 3 as alterações na CE da cama de frango sem adição de biocarvão e com adição de biocarvão durante os 90 dias de compostagem. Verifica-se que, quanto maior foi a adição de biocarvão no início da compostagem, maior foi a CE do composto ao final da compostagem.

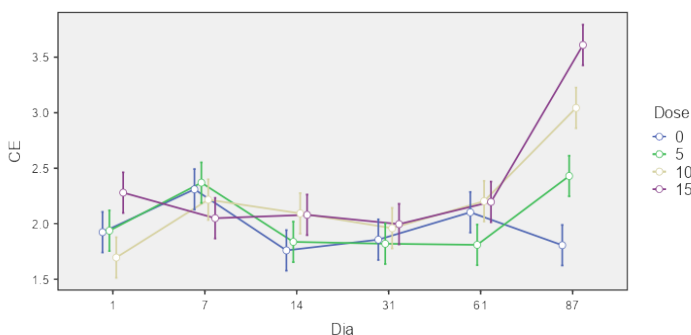


Figura 3. Condutividade elétrica (CE) da cama de frango sem adição de biocarvão (0%) e com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem.

Tabela 3. Condutividade elétrica da cama de frango sem adição de biocarvão (0%), com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem e temperatura ambiente.

Dose (%)	Dias de compostagem					
	1	7	14	31	61	87
0	1.92 Bb	2.37 Aa	1.76 Ab	1.86 Ab	2.10 ABab	1.81 Db
5	1.94 Bb	2.31 Aa	1.84 Ab	1.82 Ab	1.81 Bb	2.43 Ca
10	1.70 Bc	2.22 Ab	2.09 Ab	1.96 Abc	2.20 Ab	3.04 Ba
15	2.28 Ab	2.05 Ab	2.08 Ab	2.00 Ab	2.19 Ab	3.61 Aa

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, não diferem entre si segundo teste de Tukey, com 5% de significância.

A densidade da cama de frango sem adição de biocarvão (0%) e com adição de biocarvão (5%, 10% e 15%) aumentaram durante os 90 dias de compostagem, conforme demonstrada na Figura 4 e Tabela 4. Ademais, o tratamento com maior dose de biocarvão (15%) apresentou aumento mais expressivo da densidade com a evolução da compostagem, com valor de densidade estatisticamente maior que os outros tratamentos ao final dos 90 dias.

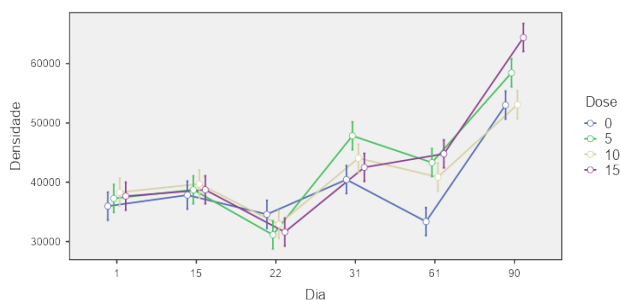


Figura 4. Densidade da cama de frango sem adição de biocarvão (0%) e com adição de biocarvão(5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem.

Tabela 4. Densidade da cama de frango sem adição de biocarvão (0%), com adição de biocarvão(5%, 10% e 15%) durante 90 dias de compostagem e temperatura ambiente.

Dose (%)	Dias de compostagem					
	1	15	22	31	61	90
0	35972.2 Abc	37841.8 Abc	34590.4 Ac	40458.6 Bb	33375.3 Bc	53008.2 Ca
5	37275.5 Ad	38732.1 Acd	31142.1 Ae	47834.1 Ab	43318.4 Abc	58453.1 Ba
10	38314.7 Ac	39718.0 Abc	32908.8 Ad	44065.7 Abb	40876.3 Abc	53080.5 Ca
15	37652.6 Ac	38731.2 Ac	34590.4 Ad	42511.6 Bbc	44790.7 Ab	64402.9 Aa

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha, não diferem entre si segundo teste de Tukey, com 5% de significância

CONCLUSÕES

Diante das características estruturais do biocarvão, como elevada superfície específica e microporosidade, a adição desse material na compostagem favorece a mineralização da matéria orgânica pelo favorecimento da atividade microbiana, uma vez que o biocarvão fornece sítios para o habitat e reprodução de microrganismos na sua estrutura. Assim, a adição de biocarvão durante a compostagem da cama de frango contribui para a elevação da temperatura, CE e densidade do composto até o final da compostagem, além de contribuir para um aumento menos expressivo do pH.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. **Instrução Normativa SDA N° 17 de 21 de maio de 2007**. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos e Condicionadores de Solos. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA), Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), 2007.

CZEKAŁA, W. et al. Composting of poultry manure mixtures amended with biochar– The effect of biochar on temperature and C-CO₂ emission. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v. 200, p. 921–92, 2016.

DUAN, Y. et al. Pollution control in biochar-driven clean composting: Emphasize on heavy metal passivation and gaseous emissions mitigation. **Journal of Hazardous Materials**, Amsterdam, v. 420, 126635, 2021.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas: Fertilizante organomineral granulado obtido a partir de cama de frango**, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoestecnologicas/-/produto-servico/1300/fertilizante-organomineral-granulado-obtido-a-partir-de-cama-de-frango>. Acesso em: 26 de março de 2021.

HAHN, L. **Processamento da cama de aviário e suas implicações nos agroecossistemas**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, 2004. 130 p. (Dissertação Mestrado).

HERBETS, R.A. et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Revista Saúde e Ambiente**, Três Lagoas, v. 6, n. 1, p. 41- 50, 2005.

KPOMBLEKOU-A, K.; MORTLEY, D. **Organic Fertilizers in Alabama: Composition, Transformations, and Crop Response in Selected Soils of the Southeast United States**, Organic Fertilizers - From Basic Concepts to Applied Outcomes, Dr. Marcelo Larramendy (Ed.), InTech. 2016.