

APLICAÇÃO DE INOCULANTE MICROBIOLÓGICO NA COMPOSTAGEM DE MATERIAL DE CAMA PROVENIENTE DE INSTALAÇÃO *COMPOST BARN*

MATHEUS P. REZENDE¹, FLÁVIO A. DAMASCENO², RAFAELLA R. ANDRADE³,
CARLOS H. N. FERREIRA⁴, RENATA B. MAZZINI-GUEDES⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, UFLA, Lavras – MG.

² Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto Doutor, Departamento de Engenharia, UFLA, Lavras – MG.

³ Engenheira Agrícola, Profa. Adjunta Doutora, Setor de Engenharia de Biosistemas, UFG, Goiânia – GO.

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, Campus Avançado de Jandaia do Sul, UFPR, Jandaia do Sul – PR.

⁵ Engenheira Agrônoma, Profa. Adjunta Doutora, Campus Avançado de Jandaia do Sul, UFPR, Jandaia do Sul – PR.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: O composto orgânico produzido pela cama do sistema *Compost Barn* (CB) pode ser empregado como biofertilizante na agricultura, após a maturação do composto. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações na matéria orgânica de material de cama proveniente de instalação CB sob a influência da aplicação de inoculante microbiológico. O experimento foi conduzido na Fazenda Angola, Ingaí, MG. Foram utilizados quatro tratamentos (formação de leiras em pátio de compostagem) para cada fonte de nitrogênio: Testemunha com água potável (sem aplicação de inoculante), água potável e inoculante, água residuária, e água residuária e o inoculante. As variáveis analisadas foram Nitrogênio (N), Carbono Orgânico (C) e temperatura das leiras. Os tratamentos foram analisados pelo Teste Tukey ($P < 0,5$), através do software R. O tratamento constituído pelo material 1 volume de material de cama do CB, um volume de restos de silagem de milho, um volume de casca de café e um volume de capim Napier picado e água potável, alcançou as maiores temperaturas e maior relação C:N, indicando que a aplicação de inoculante não proporcionou aceleração e maior liberação de nutrientes.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos de leite, compostagem; microorganismos eficientes

APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL INOCULANT IN THE COMPOSTING OF BEDDING MATERIAL FROM THE COMPOST-BEDDED PACK BARN

ABSTRACT: The organic compost produced by the bed of the Compost Barn (CB) system can be used as a biofertilizer in agriculture, after the maturation of the compost. The aim of this study was to evaluate the changes in organic matter of litter from a CB facility under the influence of microbiological inoculant application. The experiment was conducted at Fazenda Angola, Ingaí, MG. Four treatments were used (formation of windrows in a compost yard) for each nitrogen source: Control with potable water (without inoculant application), potable water and inoculant, wastewater, and wastewater and inoculant. The analyzed variables were Nitrogen (N), Organic Carbon (C) and windrow temperature. The treatments were analyzed by the Tukey Test ($P < 0.5$), through the R software. The treatment consisted of the material 1 volume of bed material from the CB, a volume of corn silage residues, a volume of coffee husks and a volume of chopped Napier grass and drinking water, reached the highest temperatures and the highest C:N ratio, indicating that the inoculant application did not provide acceleration and greater release of nutrients.

KEYWORDS: dairy cattle, composting, efficient microorganisms

INTRODUÇÃO: O sistema *Compost Barn* (CB) se trata de um tipo de confinamento alternativo em que as vacas são mantidas em uma ampla área de descanso (cama). Os produtores empregaram a tipologia do sistema com cama convencional e introduziram metodologias de compostagem, por meio da adição frequente de material fonte de carbono e o revolvimento diário da cama, garantindo a decomposição microbiológica aeróbica da matéria orgânica (BEWLEY et al., 2018; ANDRADE et al., 2022). O composto orgânico produzido, pela mistura de uma fonte de carbono (maravalha e/ou serragem) empregada como cama e o nitrogênio oriundo do dejetos animal (urina e fezes), é rico em macro e micronutrientes exigidos pelas plantas, pode ser empregado como biofertilizante na agricultura. No entanto, muitos produtores têm utilizado tal cama como adubo orgânico de modo errôneo, sem embasamento científico e sem aguardar a maturação do composto, causando poluição ambiental e não aproveitando todo o potencial agrônômico da cama. Período em que macro e micro nutrientes já estão estáveis para absorção pelas plantas. Visando a aceleração do processo de compostagem, algumas empresas têm desenvolvido produtos inoculantes, com o intuito de obter o composto com qualidade igual ou superior aos convencionais em um período reduzido (PEREIRA, 2017). Desta forma, o emprego de tais inoculantes abre-se como uma possibilidade na compostagem do material da cama proveniente de sistemas CB. Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar as alterações ocorridas durante o processo de compostagem em leiras da matéria orgânica proveniente de uma instalação CB sob a influência da aplicação de inoculantes microbiológicos.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado entre os dias 03 de fevereiro a 23 de março de 2022 na Fazenda Angola, Ingaí, MG, cujas coordenadas geográficas são 21° 24' 03" de latitude Sul e 44° 55' 01" de longitude Oeste. O clima da região é classificado na escala de Koppen como Tropical de Altitude (Cwb), com altitude média de 931 m. A instalação CB utilizada na coleta de cama possui comprimento de 60 m e largura de 17,5 m, totalizando uma área de 1050 m². A cama era composta por uma mistura de maravalha, serragem e casca de café, revolvida 2 vezes por dia. Na instalação estavam alojadas 100 vacas de raças Holandesa, Jersolando e Girolando com produção média de 27 litros leite. dia⁻¹. A montagem das leiras foi feita a 437 m do sistema CB em uma área de 11,575 m², coberta com grama e cercada por arame para evitar a entrada de animais. Na primeira etapa, para a análise inicial da composição da cama, foram retiradas cinco amostras de 500g em pontos aleatórios do monte de material da cama. Desta mistura, foi retirada uma amostra de 500 g que foi armazenada no saco plástico e enviado para o laboratório de análises de solo para a determinação da composição de Nitrogênio (N), Carbono Orgânico (C) e relação C/N. Na segunda etapa, montou-se leiras de compostagem baseada na análise química da cama e dos outros materiais (casca de café, o capim Napier e a silagem de milho). Duas grandes leiras com diferentes materiais foram feitas nas proporções de 1:1:1:1, ou seja uma grande leira (TCB) composta por 1 volume de material de cama do CB, um volume de restos de silagem de milho, um volume de casca de café e um volume de capim Napier picado, o qual foi ensilado com uma forrageira acoplada a um trator, e a outra grande leira (TEB) com 1 volume de esterco bovino (coletado da pista de trato dos animais com o auxílio do trator), um de restos de silagem de milho, um de casca de café e um de capim Napier picado, o qual foi ensilado com uma forrageira acoplada a um trator. Logo após misturar os materiais nas proporções indicadas em cada monte, foram montadas 4 leiras menores com os materiais presentes na primeira grande leira (TCB) e outras 4 leiras menores com materiais presentes na

segunda grande leira (TEB), totalizando 8 pequenas leiras, com dimensões de 1,0 m de altura, 2,0 m de largura e 3,0 m de comprimento. Cada leira foi considerada um tratamento, sendo constituídas da seguinte forma (Tabela 1):

TABELA 1: Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Sigla	Descrição
TA	Material da leira TEB e adição de água potável (testemunha 1)
TB	Material da leira TEB e adição de água potável e inoculante
TC	Material da leira TEB e adição de água residuária
TD	Material da leira TEB e adição de água residuária e inoculante
TE	Material da leira TCB e adição de água potável (testemunha 2)
TF	Material da leira TCB e adição de água potável e inoculante
TG	Material da leira TCB e adição de água residuária
TH	Material da leira TCB e adição de água residuária e inoculante

Todas as leiras foram umedecidas até que atingisse o valor próximo a 60%, sendo que nos tratamentos TA, TB, TE e TF utilizou-se água potável e nos tratamentos TC, TD, TG e H, adicionou-se água residuária. A temperatura interna da leira foi monitorada a partir da montagem utilizando quatro sensores de temperatura do tipo espeto (modelo Tp 101, precisão de -50°C a 300°C). A cada 5 dias foram retiradas amostras para análises em Laboratório de Análise de Solo para acompanhamento da composição C, N e relação C/N. As avaliações foram realizadas até que a relação C/N estivesse em 10/1, visando avaliar o tempo necessário para a total estabilização do composto. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com duas repetições, sendo cada repetição constituída por um ponto de coleta para as análises em cada leira. Nas parcelas foram avaliados os diferentes tratamentos – Compostagem convencional, compostagem com inoculante, compostagem com água residuária e compostagem com inoculante e água residuária. Com os resultados das análises, foi calculada a média para cada tratamento e, posteriormente, aplicado o teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para as variáveis teor de nitrogênio (N, %); teor de carbono orgânico (CO %) e temperatura média das leiras (°C). Na Tabela 2 é apresentado o teste Tukey ($P < 0,05$), cuja diferença estatística foi significativa durante as semanas experimentais. Para o N, o tratamento E apresentou a maior média, superando o tratamento C, que apresentou a menor média. Para o teor de CO, os tratamentos E e F apresentaram as maiores médias, superando os tratamentos B, D e C. Em relação a temperatura média, os tratamentos F e E apresentaram as maiores médias, superando os tratamentos D, B e C. Nota-se que o tratamento E, constituído por material da leira TCB e adição de água potável foi o que apresentou maior teor médio de C, N e alcançou maiores temperaturas durante as semanas experimentais. Tal fato pode ser justificado pois o alcance de maiores temperaturas é indispensável na liberação dos macro e micronutrientes na forma orgânica (DAMASCENO, 2020). A Figura 1 apresenta a variação das médias da relação C/N para cada um dos tratamentos ao longo das semanas experimentais. É possível observar que a relação C/N apresentou tendência de queda, alcançando seu mínimo na 6ª semana experimental e posterior tendência de estabilização. A Instrução Normativa nº 23 (MAPA/2005) determina que o composto conte com mínimo de 40% de matéria orgânica, 1% de nitrogênio, e relação C/N de no máximo 18:1. Neste trabalho obteve-se um composto com relação C/N entre 4,5:1 e 7:1 ao final do processo de compostagem. Tal resultado mostra a eficiência do processo de compostagem, visto que a elevada relação C:N podem causar

prejuízos ambientais, em razão de sua contaminação, além da incapacidade de as plantas absorverem seus nutrientes (DAMASCENO, 2020).

TABELA 2. Teste de médias para cada tratamento em relação ao teor de nitrogênio (N), carbono orgânico (C - %) e temperatura média das leiras (°C).

N		C (%)		Temp. média (°C)	
Tratamento	Média	Tratamento	Média	Tratamento	Média
E	2,2 ^a	E	16,2a	F	53,7a
F	2,0ab	F	15,9a	E	53,3a
G	1,96 abc	G	14,6ab	G	51,9ab
H	1,91bcd	H	13,9ab	A	51,7ab
A	1,7bcd	A	13,6ab	H	50,3b
B	1,7cd	B	11,5b	D	49,2b
D	1,6d	D	11,4b	B	49,2b
C	1,6d	C	11,3b	C	49,2b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

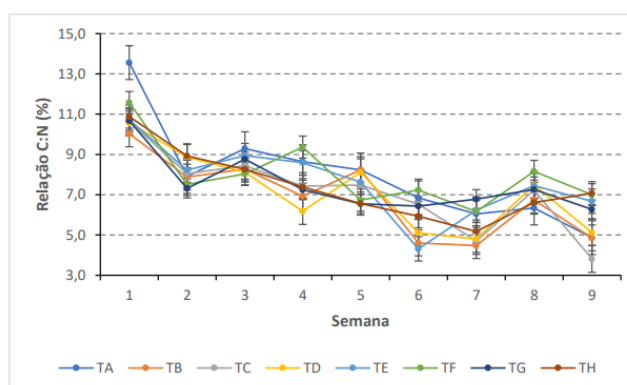


FIGURA 1. Relação C:N dos tratamentos durante o experimento.

CONCLUSÕES: O tratamento constituído por um volume de material de cama do CB, um volume de restos de silagem de milho, um volume de casca de café e um volume de capim Napier picado e água potável, alcançou as maiores temperaturas durante a compostagem, apresentou melhor relação C:N e teor de carbono orgânico. Tais resultados indicam que a aplicação de inoculante não proporcionou aceleração e maior liberação de nutrientes.

REFERÊNCIAS:

- ANDRADE, R. R., TINOCO, I. D. F. F., DAMASCENO, F. A., FERRAZ, G. A., FREITAS, L. C. S., FERREIRA, C. D. F. S., ... & TELES JUNIOR, C. G. Spatial analysis of microclimatic variables in compost-bedded pack barn with evaporative tunnel cooling. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 94, 2022.
- BEWLEY, J. M.; ROBERTSON, L. M.; ECKELKAMP, E. A. 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *Journal of dairy science*, v.100, n.12, p.10418-10431, 2017
- DAMASCENO, F.A. **Compost Barn como alternativa para a pecuária leiteira**. 1. ed. Divinópolis: Adelante, 2020. 396 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 23, 2005.
- PEREIRA, R. F. **Efeito da aplicação de inoculantes na compostagem de resíduos urbanos**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade de São Paulo, 2017.