

## **ANÁLISE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BIOFERTILIZANTE A BASE DE ESTERCO BOVINO E MANIPUEIRA EM DIFERENTES PERÍODOS DE DECOMPOSIÇÃO**

SANTOS, K. J. L.<sup>1</sup>; MOREIRA, S. M. C. O.<sup>2</sup>; SILVA, S. A. S.<sup>2</sup>; VIEIRA, D. D. S. S.<sup>2</sup>;  
COSTA, J. F.<sup>3</sup>; FARIAS, V. D. S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em engenharia agrônoma – Universidade Federal do Pará; <sup>2</sup>Professora do curso de engenharia agrônoma – Universidade Federal do Pará; <sup>3</sup>Engenheiro agrônomo – Universidade Federal do Pará; <sup>4</sup>Professora do curso de engenharia agrônoma – Universidade Federal do Oeste do Pará;

### **RESUMO**

O objetivo desse estudo é avaliar as características químicas e microbiológicas do biofertilizante a base de esterco bovino e manipueira, fermentado de forma aeróbica em diferentes períodos de decomposição. A produção do biofertilizante foi conduzida em recipiente de 20 litros, composto de 10 litros de água, 5 litros de esterco, e 5 litros de manipueira, onde foi misturado diariamente e ficou destampado para fermentar de forma aeróbica. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo avaliados seis tempos de decomposição (0, 10, 17, 24 e 33 dias), com três repetições. Foram analisados o pH, condutividade elétrica, biomassa e quantificadas as populações de bactérias. Para avaliar a influência dos tempos de fermentação nas variáveis avaliadas, foi realizada análise estatística através do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Os períodos de decomposição dos biofertilizantes influenciaram nos valores de pH, condutividade elétrica, biomassa e na população de microrganismos; O biofertilizante bovino com manipueira proporciona elevada população de bactérias e o melhor resultado dos parâmetros avaliados ocorreu aos 24 dias, sendo este o melhor período de decomposição do biofertilizante.

**Palavras-chave:** Composto líquido; Fermentação; Bactéria, Manipueira.

### **INTRODUÇÃO**

O biofertilizante fornece às plantas uma concentração de macro e micronutrientes além de contribuir com a liberação de substâncias húmicas no solo (Muniswami, et al., 2021). A composição química do biofertilizante varia conforme o método de preparo, o tempo de decomposição, a população microbiológica, temperatura e pH do composto, bem como o material que o origina. Uma das principais características do biofertilizante é a presença de microrganismos, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e liberação de metabólitos, enzimas, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres, ácidos e antibióticos (Kokila, et al., 2022), conferindo melhor qualidade à calda orgânica.

O biofertilizante bovino é um fertilizante orgânico líquido produzido em meio aeróbico e anaeróbico utilizando uma mistura de esterco e água (Souza, et al., 2019). Os estercos animais, do ponto de vista biológico, possuem alta população de microrganismos e, quando fresco, é rico em bactérias que vivem no aparelho digestivo do animal. Com a fermentação há multiplicação acelerada destes microrganismos (Veronese, et al., 2018). Material líquido formado de mistura de água, esterco verde e urinas de diferentes animais, é fonte altamente importante de matéria orgânica.

Outro produto que vem sendo bastante usado na fabricação de biofertilizantes é a manipueira (Anderle, et al., 2020), com o beneficiamento da raiz da mandioca, diversos produtos e subprodutos podem ser obtidos, como farinha, amido, farofas entre outros, gerando renda a pequenas e grandes indústrias e aos produtores. Porém, durante estes processamentos, também são gerados grandes volumes de resíduos tanto sólidos quanto líquidos, como a manipueira, que apresenta elevada carga poluidora e precisa passar por algum processo de tratamento, evitando danos ambientais mais graves (Araujo, et al., 2019)

O uso de biofertilizantes é uma prática que vêm se difundindo na agricultura, este fertilizante natural, quando aplicado em quantidade e forma adequada também contribui para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas dos solos, com custo reduzido para o produtor. Mediante ao exposto, faz-se necessário determinar o tempo ideal de fermentação, maximizando a sua produção, qualidade e eficiência de uso.

Sendo assim, o objetivo desse estudo é avaliar as características químicas e microbiológicas do biofertilizante a base de esterco bovino e manipueira fermentado de forma aeróbica em diferentes períodos de decomposição.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de solos e no laboratório de microbiologia da Universidade Federal do Pará, campus Altamira, no período de outubro a novembro de 2021. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado foram avaliados seis tempos de decomposição (0, 10, 17, 24 e 33 dias), com três repetições. A produção do biofertilizante foi conduzida em recipiente de 20 litros, composto de 10 litros de água, 5 litros de esterco, e 5 litros de manipueira, onde foi misturado diariamente e ficou destampado para fermentar de forma aeróbica.

Foram avaliados o pH, condutividade elétrica, biomassa e quantificadas as populações de bactérias. O esterco utilizado no experimento é oriundo de curral de gado existente no município, bem como a manipueira proveniente de casa de farinha de produtores da região. Após período de decomposição, o biofertilizante foi filtrado separadamente e coletado uma alíquota de cada unidade experimental para realização das análises. Deste, 100 ml foi utilizado para determinação do pH e condutividade elétrica, 300 ml para biomassa e 100 ml para análise microbiológica. Em seguida, o material foi acondicionado em bandeja, seca em estufa de circulação forçada, à temperatura de  $65 \pm 2^\circ \text{C}$ , até atingir massa constante. Foi determinado o teor de massa seca presente na parte líquida do biofertilizante em cada época de coleta, sendo

os resultados expressos em g/L. Nas análises microbiológicas foram quantificadas as populações de bactérias totais presentes no biofertilizante. Para a determinação da população microbiana presente, foram retiradas amostras de 100 ml e utilizada 1 ml para o procedimento da diluição seriada. Os valores foram expressos em unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC mL<sup>-1</sup>), porque uma colônia é resultado não de uma única bactéria, mas de uma cadeia ou um grupo de bactérias (Tortora et al., 2006). Os dados de massa seca, composição química e da população microbiana serão submetidos a análises de variância utilizando o *software* SISVAR. Para avaliar a influência dos tempos de fermentação nas variáveis avaliadas, foi realizada análise estatística através do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca no biofertilizante diminuiu com o tempo de decomposição. No dia do preparo (0 dia) a massa seca observada foi de 4,2 g e aos 33 dias foi de 2,8 g, ou seja, uma diminuição de quase 50% na massa seca inicial (Figura 1). Mostrando dessa forma, que a massa seca presente na parte líquida do biofertilizante de esterco bovino e manipueira foi decomposto com o tempo, liberando para o meio, água e nutrientes e, para atmosfera, dióxido de carbono.

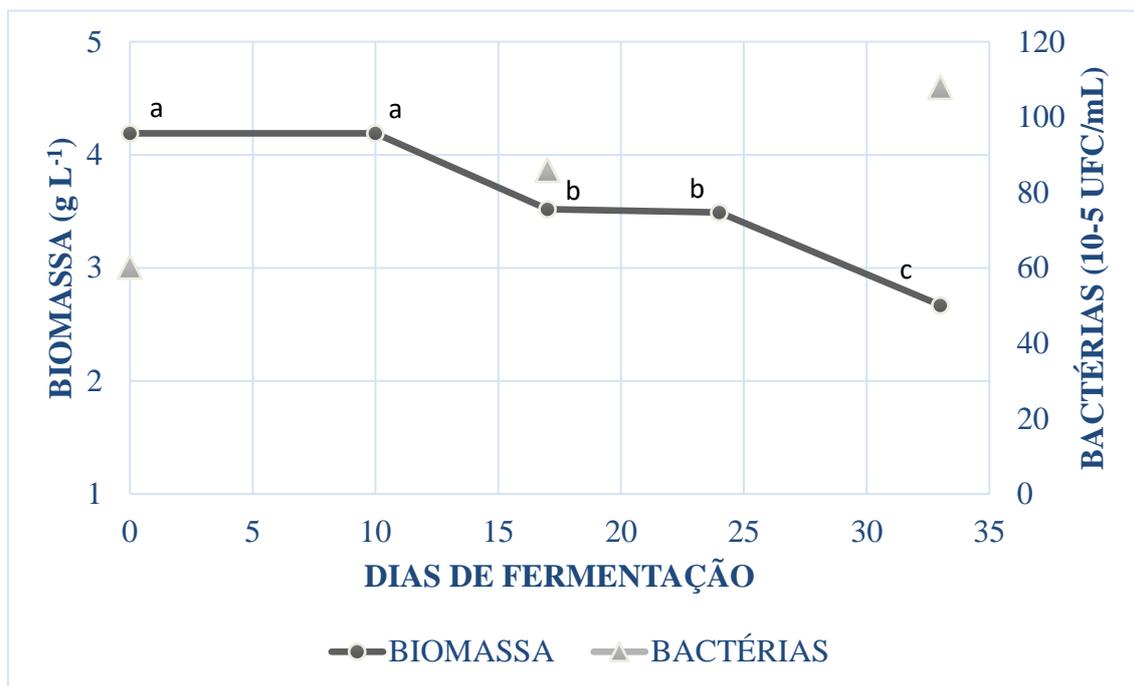


Figura 1. Valores de biomassa com análise estatística e valores de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias em diferentes tempos de decomposição.

O biofertilizante apresentou uma tendência de crescimento bacteriano, no primeiro dia foi observado uma população de  $60 \times 10^5$  UFC/mL, atingindo seu maior valor aos 33 dias, onde foi observado uma população de  $110 \times 10^5$  UFC/mL. De acordo com Magrini et al. (2011), à medida que o processo de maturação progride, as condições físicas e a composição química do

meio tendem a uma estabilização. Dessa forma, é de se esperar que a estrutura da comunidade microbiana se estabilize com estas mudanças.

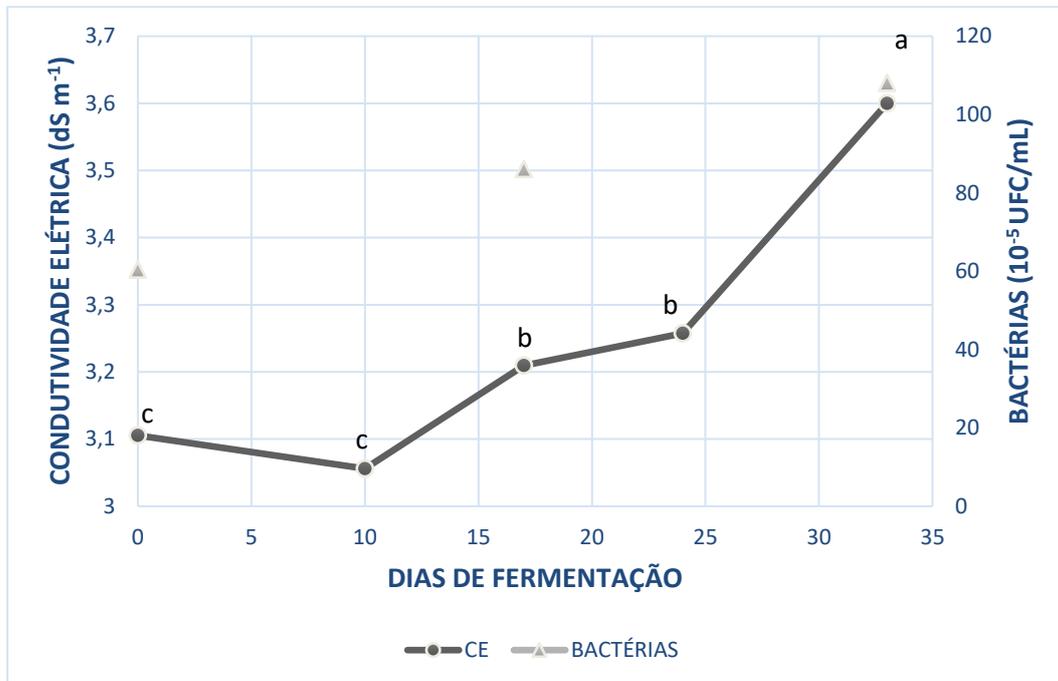


Figura 2. Valores de condutividade elétrica com análise estatística e valores de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias em diferentes tempos de decomposição

Em biofertilizantes, a condutividade elétrica é muito influenciada pela composição química e pelo modo de preparo do mesmo. Souza et al. (2019) e Marrocos, et al., (2012), utilizando biofertilizante bovino de forma anaeróbica apresentaram CE bem menor que o observado no final desse trabalho para o biofertilizante bovino em meio aeróbio.

O crescimento dos valores da CE durante a fermentação deve servir como alerta no uso desses produtos por parte dos produtores, pois dependendo da forma de aplicação pode ocasionar a salinização do solo e/ou prejudicar o desempenho de culturas. Souza et al. (2019) recomendam que, ao adicionar fertilizantes orgânicos ao solo, é necessário fazer o monitoramento periódico da salinidade para se evitar possíveis efeitos salinos sazonais, condição que certamente prejudicará a produtividade de muitas culturas.

O biofertilizante de esterco bovino e manipueira apresentou um pH entre 4 e 5, apresentando um decréscimo (Figura 3), esse decréscimo no pH pode ter sido decorrente da atividade de bactérias, provavelmente pela liberação de ácidos orgânicos, pois à medida que esses microrganismos decompõem a matéria orgânica, ácidos são liberados, se acumulando e acidificando o meio. Posteriormente, estes ácidos são decompostos até serem completamente

oxidados, ocasionando o aumento do pH, porém esse aumento não foi possível contemplar nesse trabalho devido o tempo de fermentação avaliado ser apenas 33 dias.

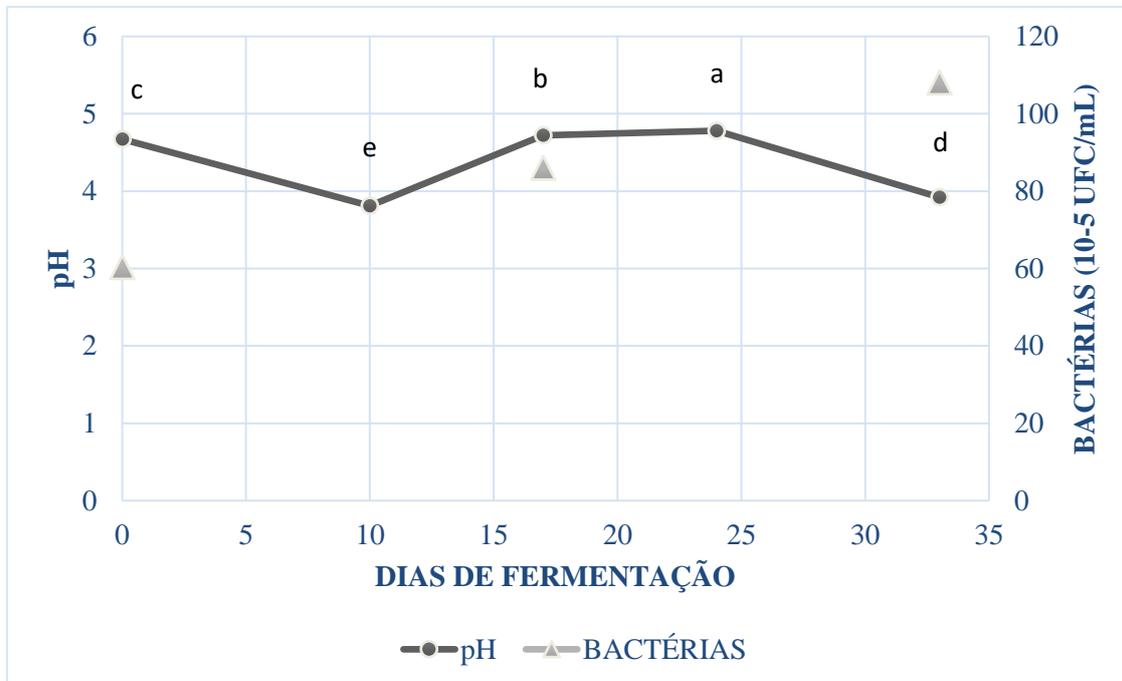


Figura 3. Valores de pH com análise estatística e valores de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias em diferentes tempos de decomposição.

## CONCLUSÕES

Os períodos de decomposição dos biofertilizantes influenciam nos valores de pH, condutividade elétrica, biomassa e na população de microrganismos; O biofertilizante bovino com manieira proporciona elevada população de bactérias.

O melhor resultado dos parâmetros avaliados ocorreu aos 24 dias, sendo este o melhor período de decomposição do biofertilizante. Pois, o pH chega próximo à 5, a condutividade elétrica está baixa e a biomassa está diminuindo. Desta forma, aumenta-se a população de bactérias, tornando-o um líquido rico em nutrientes.

## REFERÊNCIAS

ANDERLE, G. A.; HANAUER, T. V.; HERMES, E. Desenvolvimento de plantas de soja sob o uso de adubação mineral e biofertilizante obtido da manipueira. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 1129-1143, 2020.

ARAÚJO, N. C. D.; LIMA, V. L. A.; RAMOS, J. G.; ANDRADE, E. M. G.; LIMA, G. S. D.; OLIVEIRA, S. J. C. Contents of macronutrients and growth of 'BRS Marataoã' cowpea fertigated with yellow water and cassava wastewater. **Revista Ambiente & Água**, v. 14, n. 3, 2019.

HERMES, E.; VILAS BOAS, M. A.; GONÇALVES, M. P.; GRIS, D. J.; LINS, M. A.; BERGER, J. S. Uniformidade de distribuição na irrigação por gotejamento com água residual de processamento de mandioca. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 545-559, 2018

KOKILA, V.; PRASANNA, R.; KUMAR, A.; NISHANTH, S.; SHUKLA, J.; GULIA, U.; NAIN, L.; SHIVAY, Y. S.; SINGH, A. K. (2022) Cyanobacterial inoculation in elevated CO<sub>2</sub> environment stimulates soil C enrichment and plant growth of tomato. **Environmental Technology & Innovation**, v. 26, 2022.

MAGRINI, F. E.; SARTORI, V. C.; FINKLER, R.; TORVES, J.; VENTURIN, L. Características químicas e avaliação microbiológica de diferentes fases de maturação do biofertilizante Bokashi. **Revista Agrarian**. Dourados, v. 4, n. 12, p. 146-151, 2011.

MARROCOS, S. T. P.; JUNIOR, J. N.; GRANGEIRO, L. C.; AMBROSIO, M. M. Q.; CUNHA, A. P. A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 34-43, 2012.

MUNISWAMI, D. M.; BUVANESHWARI, K.; MYSTICA, F. R. L.; NAVEENA, T.; PABITHA, B.; RESHMA, S.; RANGILA, D.; SANTHIYA, P.; SHARMILA, D. N.; RASHEEQ, A. A.; SAMPATHKUMAR, P.; DINESHKUMAR, R. Comparative assessment of different biofertilizers in maize (*Zea mays* L.) cultivation. **Biomass Conversion and Biorefinery**, 2021.

SOUZA, M. V. P.; SOUSA, G. G.; SALES, J. R. S.; FREIRE, M. H. C.; SILVA, G. L.; VIANA, T. V. A. Saline water and biofertilizer from bovine and goat manure in the Lima bean crop. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 3, 2019.

TORTORA, G.J.; FUNKE, R.B.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 8<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed. 2006. 894 p



VERONEZE, M. L.; SCHWANTES, D.; JUNIOR, A. C. G.; RICHART, A.; MANFRIN, J.; SCHILLER, A. P.; SCHUBA, T. B. Production of biogas and biofertilizer using anaerobic reactors with swine manure and glycerin doses. **Journal of Cleaner Production**, 2018.