

## ANÁLISE DE BIOFERTILIZANTE PRODUZIDO EM BIODIGESTOR ANAERÓBIO EM REGIME DE BATELADA

ALINE CASTRO PRACIANO<sup>1</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>2</sup>,  
ADRYANE GORAYEB<sup>3</sup>, LUCAS FERNANDO ARAÚJO SANTOS<sup>4</sup>, DANIEL  
ALEXSANDER AMARAL<sup>5</sup>, EDUARDO SANTOS CAVALCANTE<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, Mestra em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza – CE, 85 3366 9756, alinecastro.praciano@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências Agrícolas, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC

<sup>3</sup> Geografa, Profa. Doutora, Departamento de Geografia, UFC

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** Os biofertilizantes são gerados a partir da fermentação anaeróbia da matéria orgânica, ao final desse processo os nutrientes tornam-se disponíveis para as plantas. A maturação do biofertilizante, pode ser avaliada a partir de alguns parâmetros, tais como a temperatura, pH, Condutividade elétrica (CE), concentração de macronutrientes e relação C:N. O biofertilizante além de exercer a função de nutrição das plantas, também pode agir no controle de problemas fitossanitários. O objetivo dessa pesquisa é avaliar o comportamento do pH, temperatura e CE durante o processo de fermentação anaeróbia e analisar as concentrações de macronutrientes do biofertilizante através da análise química. O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará – Campus do Pici. Foi analisado um único ciclo de produção de biofertilizante, através da fermentação biológica anaeróbia, com o período de retenção hidráulica de 30 dias. O biofertilizante foi gerado em um biodigestor, em regime batelada. Foram avaliadas as variáveis pH, condutividade elétrica (CE) e Temperatura. Para avaliar o comportamento das variáveis estudadas foram gerados gráficos de linha, para isso utilizou-se o *software Excel*. O pH variou de 7,1 a 5,8. Na temperatura observou-se uma variação de 29 a 26 °C. A CE variou de 7,43 a 6,20 mS/cm apresentando uma redução de aproximadamente 15%. A análise química de concentração de macronutrientes apresentou resultados que corroboram com outros pesquisadores em pesquisas semelhantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** pH, temperatura, bovino

## ANALYSIS OF BIOFERTILIZER PRODUCED IN ANAEROBIC BIODIGESTOR IN BATCH REGIME

**ABSTRACT:** Biofertilizers are generated from the anaerobic fermentation of organic matter, at the end of this process the nutrients become available to the plants. The biofertilizer maturation can be evaluated from some parameters such as temperature, pH, electrical conductivity (EC), macronutrient concentration and C: N ratio. The biofertilizer besides exercising the function of plant nutrition, can also act in the control of phytosanitary problems. The objective of this research was to evaluate the behavior of pH, temperature and EC during the anaerobic fermentation process and to analyze the macronutrient concentrations of the biofertilizer through the chemical analysis. The experiment was carried out in the

experimental area of the Department of Agricultural Engineering, Federal University of Ceará - Campus do Pici. A single cycle of biofertilizer production was analyzed through anaerobic biological fermentation, with the hydraulic retention period of 30 days. The biofertilizer was generated in a biodigester, in a batch regime. The variables pH, electrical conductivity (EC) and Temperature were evaluated. In order to evaluate the behavior of the studied variables, line graphs were generated, for which Excel software was used. The pH ranged from 7.1 to 5.8. At the temperature a variation of 29 to 26 ° C was observed. The EC ranged from 7.43 to 6.20 mS / cm exhibiting a reduction of approximately 15%. The chemical analysis of macronutrient concentration presented results that corroborate with other researchers in similar research.

**KEYWORDS:** pH, temperature, bovine

**INTRODUÇÃO:** Os biofertilizantes podem ser definidos como uma mistura biodinâmica e biologicamente ativa, gerados em biodigestores a partir da fermentação aeróbica ou anaeróbica da matéria orgânica, essa mistura é rica em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fitohormonal. (ALVES, 2001). O processo de decomposição é fundamental para a liberação dos nutrientes constituintes das estruturas dos compostos orgânicos, os nutrientes liberados nesses processos poderão ser imobilizados pelos organismos e utilizados na síntese de novos compostos orgânicos, ou mineralizados e liberados para a solução do solo (SILVA *et al.*, 2012). A avaliação da maturidade do biofertilizante é avaliada a partir da análise de parâmetros, como temperatura, CE, pH, aumento da concentração de macronutrientes e relação C:N (SEDIYAMA *et al.*, 2008). A pesquisa tem por objetivo avaliar o comportamento do pH, temperatura, CE e concentração de macronutrientes durante o processo de fermentação anaeróbica em um biodigestor, em regime batelada, com tempo de retenção líquida de 30 dias.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas (LIMA), do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici. O biofertilizante foi produzido em um biodigestor, em regime batelada. O Biodigestor foi construído com conexões de policloreto de vinila (PVC) e um reservatório de polietileno de alta densidade (PEAD), com capacidade para 250 L. Para a produção de biofertilizante, foram utilizados 50 kg de esterco bovino e 50 L de água, correspondendo a uma concentração 1:1, conforme recomenda Quadros (2009). O tempo de Retenção hidráulica foi de 30 dias. As medições de pH, CE e Temperatura foram realizadas diariamente, às 9h. Para realizar as aferições de pH utilizou-se um medidor de pH modelo AK90, da marca AKSO, para aferir a CE utilizou-se um condutivímetro modelo AK51, da marca AKSO, as temperaturas foram aferidas utilizando a leitura de temperatura do medidor de pH. Os dados foram tabulados no *software* Excel, onde também foram gerados gráficos de linha. Após o período de retenção hidráulica foi realizada uma análise química da concentração de macronutrientes, pH e CE do biofertilizante, no Laboratório da FUNCEME/UFC.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 apresenta o gráfico do comportamento do pH durante o período de retenção líquida do processo de fermentação anaeróbia do esterco bovino. O pH do substrato passou por uma redução entre o primeiro e o quinto dia, isso deve-se as etapas da biodigestão anaeróbia, que consiste em hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese. Na fase de acidogênese, as substâncias resultantes da hidrólise são transformadas em ácido propanóico, ácido butanóico, ácido láctico e álcoois. Nesse momento da biodigestão espera-se que ocorra uma queda do pH, também é esperado que o pH se eleve nos próximos dias, o que não ocorreu, é provável que isso tenha ocorrido devido a elevada

concentração de hidrogênio, que interfere na eficiência da acidogênese, causando acúmulo de ácidos orgânicos (PERES; HUSSAR; BELI, 2010). O pH ideal está entre 6,5 a 7,2, o pH ficou entre 5,3 e 5,6, ou seja, a baixo do desejável.

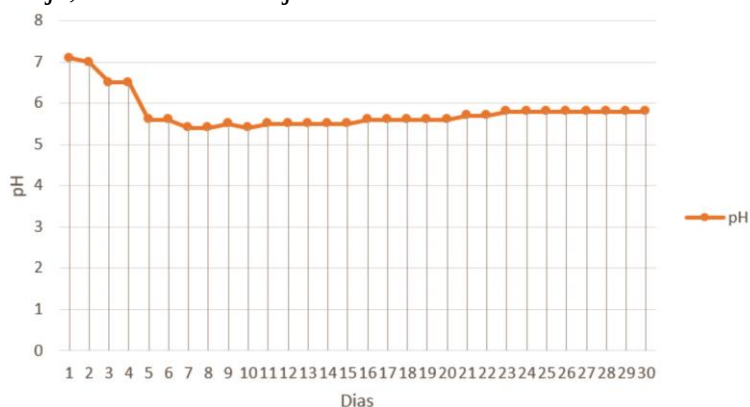


FIGURA 1. Curva do pH do biofertilizante.

A Figura 2, apresenta o gráfico do comportamento da temperatura (°C) do biofertilizante de esterco bovino. A temperatura apresentada está dentro da faixa aceitável que é de 25 a 55 °C, porém distante da ótima, que é de 38°C para biofertilizante de esterco de animais ruminantes, como é o caso dos bovinos (SHUBEITA *et al.*, 2014).



FIGURA 2. Curva da temperatura do biofertilizante.

A Figura 3, apresenta o gráfico do comportamento da CE do biofertilizante de esterco bovino. Segundo Sedyama *et al.*, (2008), a CE é um dos indicadores do grau de maturação do fertilizante. Durante o processo de maturação do fertilizante, a fração mineral total aumenta, enquanto a condutividade elétrica diminui. Nesse caso a CE reduziu em aproximadamente 15%.

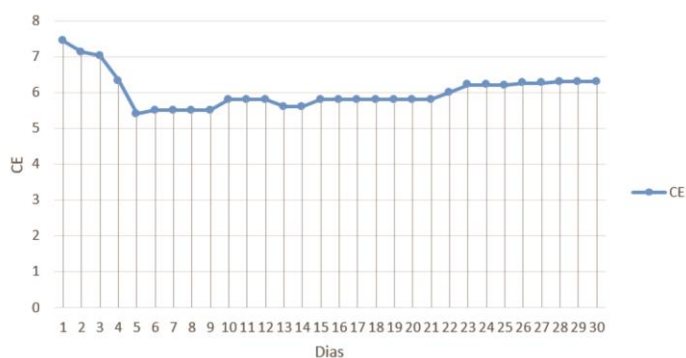


FIGURA 3. Curva da CE do biofertilizante.

A Tabela 1 apresenta as concentrações de macronutrientes, pH e CE do biofertilizante após 30 dias de retenção hidráulica. Os resultados obtidos corroboram com valores encontrados por Chiconato *et al.*(2013), para biofertilizante de esterco bovino. O biofertilizante apresentou concentrações de macronutrientes interessantes para a nutrição de plantas, porém a CE apresentada pode gerar salinidade no solo.

TABELA 1. Concentração de Macronutrientes, pH e CE do biofertilizante.

| Identificação do Material | (g/L) |      |                               |      |                  |      |      | (mg/L) |      |      |       |     | (dS/m) |
|---------------------------|-------|------|-------------------------------|------|------------------|------|------|--------|------|------|-------|-----|--------|
| Biofertilizante           | N     | P    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K    | K <sub>2</sub> O | Ca   | Mg   | Fe     | Cu   | Zn   | Mn    | pH  | CE     |
|                           | 0,58  | 0,06 | 0,10                          | 0,32 | 0,34             | 0,08 | 0,27 | 45,03  | 0,01 | 1,67 | 41,22 | 6,5 | 5,86   |

**CONCLUSÕES:** O biofertilizante apresentou um pH que variou de 7,1 a 5,8. A temperatura de 29 a 26 °C. A CE variou de 7,43 a 6,20 mS/cm apresentando uma redução de aproximadamente 15%. A análise química de concentração de macronutrientes apresentou resultados que corroboram com outros pesquisadores em pesquisas semelhantes.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Projeto CNPq/ Nexus I Proc. nº 441489/2017-6, Ao Projeto PRINT/ CAPES Proc. n. 88887.312019/2018-00 e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

#### REFERÊNCIAS:

- ALVES *et al.*, Sergio B. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotechnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.21, p.16-21, 2001.
- CHICONATO, Denise Aparecida et al. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p.392-399, abr. 2013.
- PERES, Leandro José Simoni; HUSSAR, Gilberto José; BELI, Euzebio. Eficiência do tratamento de esgoto doméstico de comunidades rurais por meio de fossa séptica biodigestora. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p.20-36, mar. 2010.
- QUADROS, Danilo Gusmão de. **Biodigestor na agricultura familiar do semiárido**. Salvador: EDUNEB, 2009.
- SEDIYAMA, Maria A. N. et al. Fermentação de esterco de suínos para uso como adubo orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 6, p.638-644, 24 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v12n6/v12n06a11.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- SHUBEITA, Fauzi de M. et al. **Um Estudo sobre Monitoramento e Controle de Biodigestores de Pequena Escala**. 2014. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/fac-in-prov/wp-content/uploads/sites/19/2016/03/tr079.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.
- SILVA, Jandiê A. da et al. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 3, p.253-257, 29 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v16n03/v16n03a03.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.