



## GERAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE POR MEIO DE BIODIGESTOR ANAERÓBIO CONSTRUÍDO: ESTUDO E APLICAÇÃO

Victor Gabriel de Felipe<sup>1</sup>; Marta Siviero Guilherme Pires<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Engenharia Ambiental – Faculdade de Tecnologia – UNICAMP; E-mail: v177947@dac.unicamp.br,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador da Coordenadoria de Graduação TSA, TCA e Engenharia Ambiental da Faculdade de Tecnologia da UNICAMP. E-mail: martasiv@unicamp.br.

**Palavras-chave:** biodigestor anaeróbio; digestão anaeróbia; biofertilizante; nitrogênio; agricultura

### INTRODUÇÃO

A intensa expansão da agricultura no Brasil tem causado forte pressão sobre os ecossistemas existentes, ao passo que insumos químicos cada vez mais agressivos e diversificados, que acarretam diversos danos ao meio ambiente, são utilizados em escalas cada vez maiores. Dessa forma o meio ambiente é explorado de maneira linear e com pouca ciclagem de nutrientes. No sentido oposto dessa problemática, diversos métodos são empregados e, outros, estão sendo desenvolvidos para tornar a agricultura mais sustentável (MIELE et al., 2015). No presente estudo buscou-se analisar a prática da adubação orgânica com a utilização de biofertilizante gerado no final de um processo de biodigestão anaeróbia, através da decomposição de resíduos orgânicos.

### OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo a montagem e o acompanhamento do funcionamento de um biodigestor anaeróbio piloto, bem como análise do potencial nutritivo de nitrogênio do biofertilizante gerado por meio da digestão anaeróbia, tendo como substrato resíduo de dieta de cultivo de insetos para manejo integrado de pragas e lodo de estação de tratamento de esgotos (ETE).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foi desenvolvido, na Faculdade de Tecnologia da Unicamp (FT-Unicamp), de Limeira/SP, um biodigestor composto por recipiente, misturador e saída de gás, baseado no modelo proposto por Metz (2013) para o desenvolvimento do processo de degradação anaeróbia de resíduo orgânico. Foram utilizados materiais de baixo custo e fácil obtenção, para que o reator pudesse ser reproduzido e operado facilmente. O biodigestor foi alimentado com resíduo de dieta de cultivo de insetos, inóculo (lodo de tratamento de efluente de Estação de Tratamento de Esgoto) e água. Após a decomposição, o biofertilizante foi recolhido e colocado em bags para secagem. O biofertilizante gerado no final do processo foi analisado no Laboratório Físico-Químico da Faculdade de Tecnologia da UNICAMP, do ponto de vista físico-químico para aplicação agrônômica. Foram analisados os seguintes parâmetros: NTK, Nitrogênio Amoniacal, N-Orgânico, Nitrito + Nitrato, Umidade, Condutividade Elétrica, pH, Sólidos Totais e Sólidos Voláteis. Com esses parâmetros obtidos, estimou-se a



quantidade (g) necessária do resíduo para adubação de um canteiro de feijão (*Phaseolus vulgaris*) de 20m<sup>2</sup>, comparando a sua eficácia com fertilizantes convencionais.

## RESULTADOS

Os resultados das análises são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos parâmetros analisados no biofertilizante.

Parâmetro	Resultado
NTK (g/kg)	37,51
N-Amoniacal (g/kg)	3,01
N-Orgânico (g/kg)	34,50
N-Nitrato + Nitrito (g/kg)	0,075
Umidade a 60°C (%)	8,26
Umidade a 105°C (%)	10,08
Condutividade Elétrica (mS/cm)	6,34
pH	6,03
ST (%)	10,078
SV (%)	89,46

Fonte: Do autor, 2020.

Uma vez que o biofertilizante analisado possui uma concentração de 3,7% de nitrogênio, seria necessário a utilização de 2.132g desse material para adubação do canteiro em questão (aproveitamento de 50%), com base em Raij (1997). Na Tabela 2, são demonstradas as quantidades necessárias dos principais fertilizantes nitrogenados comercializados no Brasil para adubação do canteiro estudado, com base nas concentrações de nitrogênio de cada composto.

Tabela 2: Principais fertilizantes contendo nitrogênio com suas garantias mínimas, de acordo com o Ministério da Agricultura e a demanda do canteiro estudado.

Fertilizante	N (%)	N (g/kg)	Quantidade (g)
Uréia	44	440	90,9
Sulfato de amônio	20	200	200
Nitrato de amônio	32	320	125
Nitrocálcio	20	200	200
DAP	16	160	250
MAP	9	90	444,4
Amônia anidra	82	820	48,8
Salitre potássico	15	150	266,7
Nitrato de potássio	13	130	307,7

Fonte: Adaptado de Raij (1997).

## DISCUSSÃO

A concentração nutricional de nitrogênio do biofertilizante estudado demonstra que é viável a utilização do composto apenas como complementação aos fertilizantes convencionais apresentados. Devido à alta concentração de nitrogênio desses compostos, quando feito um



balanço entre eles e material estudado, conclui-se que é impraticável a substituição. Por apresentar uma taxa de umidade alta, é interessante que ele seja utilizado em solos arenosos que não possibilitam uma elevada taxa de retenção de umidade. A aplicação de lodo de estação de tratamento de esgoto em biodigestores é uma alternativa de baixo custo para geração de biofertilizante e aplicação agrônômica, quando comparado aos adubos já formulados, nestes em que estão embutidos, nos custos, valores de fabricação e logística. Ademais, os fabricantes podem estar distanciados do pequeno produtor rural, este que, por sua vez, pode gerar seu próprio insumo de forma descentralizada. Devido ao fato de que o lodo de estação de tratamento de esgoto é gerado em grandes quantidades por prefeituras e órgãos públicos detentores de ETE, é possível uma aplicação desse material em praças ou hortas urbanas, poupando assim recursos públicos para investimento na compra de insumos necessários para tais finalidades. Ainda, conclui-se que a utilização de biodigestores construídos é de grande valia para o tratamento de resíduos orgânicos que, muitas vezes, tornam-se passivos complexos de serem gerenciados de forma descentralizada por órgão públicos, instituições e população em geral.

### CONCLUSÕES

A concentração nutricional de nitrogênio do biofertilizante estudado demonstra que é viável a utilização do composto apenas como complementação aos fertilizantes convencionais apresentados. Devido à alta concentração de nitrogênio desses compostos, quando feito um balanço entre eles e material estudado, conclui-se que é impraticável a substituição. Por apresentar uma taxa de umidade alta, é interessante que ele seja utilizado em solos arenosos que não possibilitam uma elevada taxa de retenção de umidade. A aplicação de lodo de estação de tratamento de esgoto em biodigestores é uma alternativa de baixo custo para geração de biofertilizante e aplicação agrônômica, quando comparado aos adubos já formulados, nestes em que estão embutidos, nos custos, valores de fabricação e logística. Ademais, os fabricantes podem estar distanciados do pequeno produtor rural, este que, por sua vez, pode gerar seu próprio insumo de forma descentralizada. Devido ao fato de que o lodo de estação de tratamento de esgoto é gerado em grandes quantidades por prefeituras e órgãos públicos detentores de ETE, é possível uma aplicação desse material em praças ou hortas urbanas, poupando assim recursos públicos para investimento na compra de insumos necessários para tais finalidades. Ainda, conclui-se que a utilização de biodigestores construídos é de grande valia para o tratamento de resíduos orgânicos que, muitas vezes, tornam-se passivos complexos de serem gerenciados de forma descentralizada por órgão públicos, instituições e população em geral.

### BIBLIOGRAFIA

METZ, Hugo Leonardo. **Construção de um biodigestor caseiro para demonstração de produção de biogás e biofertilizante em escolas situadas em meios urbanos**. 2013. 39 f. Monografia (Pós Graduação Latu Sensu em Formas Alternativas de Energia) - Universidade Federal de Lavras, 2013. Disponível em: <  
[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4514/1/TCC\\_Constru%20de%20m%20biodigestor%20caseiro%20para%20demonstra%20de%20produ%20de%20biog%20e%20biofertilizante%20em%20escolas%20situadas%20em%20meios%20urbanos](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4514/1/TCC_Constru%20de%20m%20biodigestor%20caseiro%20para%20demonstra%20de%20produ%20de%20biog%20e%20biofertilizante%20em%20escolas%20situadas%20em%20meios%20urbanos)>. Acesso em: 20 ago. 2019.



MIELE, M.; SILVA, M. L. B.; NICOLOSO, R. S.; CORRÊA, J. C.; HIGARASHI, M. M.; KUNZ, A.; SANDI, A. J. Tratamento dos efluentes de usinas de biogás. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 1, p. 31-46, jan./mar. 2015. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/964/856>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ª ed. Instituto Agrônomo de Campinas -IAC.Campinas. 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100). Disponível em: <[http://www.etecsaosimao.com.br/\\_documentos/\\_pdf/\\_apoio\\_ao\\_aluno/\\_livros/BOLETIM\\_100\\_IAC\\_Completo.pdf](http://www.etecsaosimao.com.br/_documentos/_pdf/_apoio_ao_aluno/_livros/BOLETIM_100_IAC_Completo.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2020.