



# AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS UTILIZANDO O MÉTODO DE POTENCIAL BIOQUÍMICO DE METANO (BMP) A PARTIR DE RESÍDUOS DA DIETA DE CULTIVOS DE INSETOS.

**Palavras-Chave:** RESÍDUOS SÓLIDOS, DIGESTÃO ANAERÓBIA, BIOGÁS, DIETA DE CULTIVO DE INSETO.

**Autores:**

**KARINA T. YUZAWA, FT - UNICAMP**

**Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. DAGOBERTO Y. OKADA (orientador), FT- UNICAMP.**

---

## INTRODUÇÃO:

Nos últimos anos, houve um aumento na necessidade de desenvolver tecnologias sustentáveis e limpas para a produção de energia. Ao mesmo tempo, o crescimento da geração de resíduos sólidos se tornou um problema global, afetando a disponibilidade de alimentos devido ao aumento populacional (SEIXAS et al., 2011). Uma solução em potencial é o consumo de insetos, que é praticado por diversos grupos étnicos em muitos países. No entanto, ainda existem desafios culturais e de aversão relacionados a essa prática (BUZZI, 2013).

Para lidar com o problema dos resíduos sólidos, buscaram-se alternativas de tratamento que minimizem os impactos ambientais e na saúde pública. A digestão anaeróbia é uma opção viável, convertendo resíduos orgânicos em gases como metano e dióxido de carbono. Esse processo depende de vários fatores, incluindo: pH, teor de sólidos, proporção de inóculo e substrato, e tempo de detenção hidráulica (CAMPUZANO; MARTINEZ, 2016).

Um método comumente utilizado para estudar o tratamento de resíduos orgânicos é o ensaio de potencial bioquímico de metano (BMP), que avalia a capacidade de biodegradação de um resíduo por meio da produção total de metano. A eficiência desse processo é influenciada por parâmetros como temperatura, pH, substrato, intensidade de agitação e relação entre inóculo e substrato (SILVA et al, 2016).

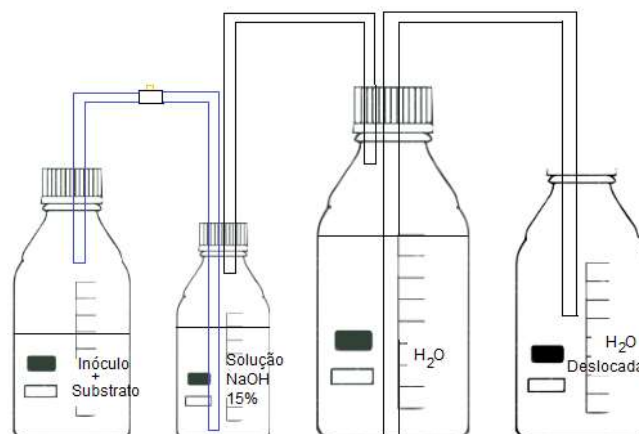
O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a produção de biogás utilizando o método de potencial bioquímico de metano (BMP) a partir da digestão anaeróbia de resíduos orgânicos resultantes de dietas de cultivos de insetos.

## METODOLOGIA:

Um resíduo orgânico proveniente de uma empresa agrícola utilizado para o controle de pragas tem como destinação final os aterros sanitários. No entanto, foi observado que esse resíduo possui potencial para a geração de biogás. Para aproveitar esse potencial, o resíduo foi submetido aos processos de: trituração, peneiração e diluição e utilizado como substrato. Já o inóculo foi proveniente de um reator UASB (*upflow anaerobic sludge blanket*) em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada em Limeira-SP.

Inicialmente foi concentrado o lodo, retirando o sobrenadante e utilizando o cone de Imhoff. Em seguida, foram analisados os parâmetros iniciais do lodo, que foram: alcalinidade, pH e N-amoniacoal. O ensaio do método de potencial bioquímico do metano (BMP) foi realizado em triplicata, seguindo a metodologia de Holliger et al. (2016) e Holliger et al. (2021). O deslocamento volumétrico foi adaptado de Aquino et al. (2007).

Cada triplicata consistiu em um frasco contendo inóculo, bicarbonato de sódio, solução de macronutrientes (Lindorfer et al., 2007) e completado com água destilada. Nos frascos de controle negativo foram adicionadas apenas as soluções mencionadas, nos frascos de controle positivo foi adicionada celulose microcristalina e nos frascos



restantes foram adicionados o resíduo orgânico.

Figura 1: Esquematização do ensaio BMP.



Figura 2: Disposição das triplicatas na incubadora.

As triplicatas foram colocadas em incubadora a 30°C e conectadas por mangueiras. O volume de água deslocado foi medido diariamente para avaliar a produção de metano. Foram realizadas agitações diárias e a complementação de água quando necessário. O volume acumulado diário de gás foi padronizado para as condições normais de temperatura e pressão, seguindo o procedimento descrito por Kunz et al. (2009). Um gráfico foi plotado para analisar os resultados das triplicatas em relação aos dias do teste BMP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ao fim de 25 dias foi realizado o esgotamento do residual orgânico no inóculo de todos os

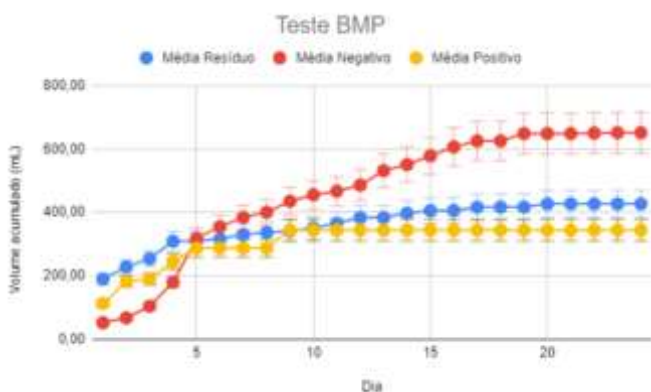


Figura 3: Desempenho da geração de biogás no ensaio de BMP.

frascos (Figura 3). O teste foi invalidado, pois o controle negativo teve a sua produção de 651,33  $\text{NL}_{\text{CH}_4}/\text{kgVS}$  sendo maior que as outras triplicatas do resíduo 427,29  $\text{NL}_{\text{CH}_4}/\text{kgVS}$  e 344,67  $\text{NL}_{\text{CH}_4}/\text{kgVS}$  do controle positivo, significando que havia um residual do orgânico do inóculo nesses frascos e que pode ter ocorrido uma sobrecarga orgânica nos frascos do controle positivo e nos frascos com o resíduo, já que

havia uma quantidade elevada de residual orgânico.

## CONCLUSÕES:

O resultado para o BMP do controle negativo se encontra acima das outras triplicatas realizadas, sendo assim o BMP não foi validado, necessitando de correções na montagem do experimento e que seja realizado um novo ensaio de BMP, se precavendo que tenha sido realizado o esgotamento do residual orgânico do inóculo antes de iniciar o teste.

## BIBLIOGRAFIA

BUZZI, J.Z. **Entomologia didática**. Editora UFPR. Curitiba. 6 ed., p.535-535, 2013.

CAMPUZANO, R.; MARTINEZ, S. G. Characteristics of the organic fraction of municipal solid waste and methane production: A review. **Waste management**, v.54, p.3-12, 2016.

HOLLIGER, C.; et. al. Towards a standardization of biomethane potential tests. **Water Science & Technology**. v.74, n.11, p.2515–2522, 2016.

HOLLIGER, C.; et, al. Towards a standardization of biomethane potential tests: a commentary. **Water Science & Technology**. v.83, n.1, p. 247-250, 2021.

KUNZ, A.; et al. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. **Bioresource Technology**, v. 100, n. 22, p. 5485-5489, 2009.

LINDORFER, H.; et al. The impact of increasing energy crop addition on process performance and residual methane potential in anaerobic digestion. **Water Science & Technology**, v.10, n.56, p.55-63, 2007.

SEIXAS, S. R. C.; et al. Mudanças Ambientais Globais, Vulnerabilidade e Risco: impacto na subjetividade em Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista. **Revista VITAS–Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade**, São Paulo, n. 2008/58159, 2011.

SILVA, G. A; et al. Proposta de procedimento operacional padrão para o teste do Potencial Bioquímico de Metano aplicado a resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p.11-16, 2016.