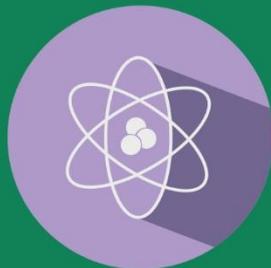
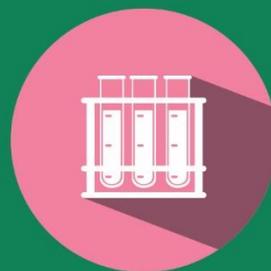


16 Jinc

Anais da 16ª Jornada de Iniciação Científica JINC



Fundação Universidade do Contestado

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Suínos e Aves
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da 16^a Jornada de Iniciação Científica (JINC)

*Fundação Universidade do Contestado
Embrapa Suínos e Aves
Concórdia, SC
2022*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

BR 153, Km 110
Caixa Postal 321
CEP 89.715-899 - Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Fundação Universidade do Contestado - UnC

Rua Victor Sopesla, 3.000
Bairro Salete - Caixa Postal 211
CEP 89.700-970 - Concórdia, SC
Fone: (49) 3441-1000
Fax: (49) 3441-1020
reitoria@unc.br
www.unc.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Suínos e Aves e Fundação
Universidade do Contestado - UnC

Instituição responsável pelo conteúdo

Fundação Universidade do Contestado - UnC

Coordenação editorial: *Tânia Maria Biavatti Celant*
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*
Normalização bibliográfica: *Claudia Antunes Arrieche*
Criação da logomarca: *Marina Schmidt*
Arte da capa: *Vivian Fracasso*
Imagem da capa: Vecteezy

Nota

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles contidas não representam, necessariamente, a visão da Embrapa Suínos e Aves. A revisão ortográfica e gramatical dos artigos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

1ª edição

Publicação digitalizada (2022)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Suínos e Aves

Jornada de Iniciação Científica (16. : 2022 : Concórdia, SC).

Anais da 16ª Jornada de Iniciação Científica (JINC), Concórdia,
19 de outubro de 2022. – Concórdia, SC : Fundação Universidade
do Contestado : Embrapa Suínos e Aves, 2022.

142 p.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

ISBN 978-65-88712-83-2

1. Produção Animal. 2. Suíno. 3. Ave. I. Embrapa Suínos e Aves.
II. Fundação Universidade do Contestado (UnC).

CDD 636

DETERMINAÇÃO DE POTENCIAL BIOQUÍMICO DE METANO (BMP) A PARTIR DA VALIDAÇÃO DO MÉTODO DE DENSIDADE DO GÁS (MÉTODO GD-BMP)

Sinara Calza¹, Ricardo Luís Radis Steinmetz², João Fernando Ferri da Silva³ e Hélen Caroline Zonta Abilhôa⁴

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos pelo Instituto Federal Catarinense Campus Concórdia, Bolsista de Iniciação Científica na Embrapa Suínos e Aves, Bolsista FAPESC, sinarahoran@gmail.com

²Analista A da Embrapa Suínos e Aves, ricardo.steinmetz@embrapa.br

³Estudante de doutorado pela PGEAGRI – UNIOESTE, joaofernandoferr@gmail.com

⁴Estudante de mestrado pela UTFPR-FB, helen-abilhoa@hotmail.com

Palavras-chave: potencial bioquímico de biogás, densidade do gás.

INTRODUÇÃO

Os testes de potencial bioquímico de metano (BMP) são de suma importância para a caracterização de novos substratos utilizados para a produção de biogás oriundos de resíduos orgânicos. De forma sucinta, o BMP é determinado por meio de testes anaeróbios realizados em lotes de laboratórios. Para a sua determinação, pode-se utilizar diferentes métodos, sendo eles: volumétrico, manométrico, gravimétrico e o recém validado método da densidade do gás. Os métodos mais empregados na América Latina são os volumétricos (variação de volume) e os manométricos (variação de pressão). Para a determinação da composição do biogás produzido por meio destes, faz-se o uso de cromatografia gasosa ou de equipamentos específicos como analisadores de gás. Contudo, é necessário informações e tecnologias adaptadas às realidades regionais, acessíveis aos usuários e aos desenvolvedores de tecnologias para estimular arranjos produtivos locais. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi replicar e validar um método de determinação do potencial bioquímico de metano a partir da densidade do gás, capaz de apresentar resultados precisos e confiáveis, além de ser de fácil obtenção aos laboratórios de pesquisa de biogás de toda a América Latina.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio para a determinação do potencial bioquímico de metano a partir da densidade do gás (método GD-BMP)³, bem como as análises físico-químicas² (Sólidos Totais, Fixos e Voláteis) foram realizados na Embrapa Suínos e Aves, localizada em Concórdia – SC. O ensaio foi realizado em triplicata com auxílio de frascos âmbar tipo penicilina com capacidade de volume de 120mL, seringa plástica de 20mL, agulha e um manômetro de tubo em U para medir o volume de biogás à pressão atmosférica, septos de borracha, tampas de crimpagem, alicate recravadora, estufa incubadora e balança analítica. As garrafas foram preparadas e incubadas como em outros métodos convencionais^{1;6} e removidas uma vez ao dia da incubadora conforme a Figura 1, de forma a medir a perda de massa e o volume de biogás acumulado, bem como evitar pressão perigosamente alta no headspace. Para o ensaio utilizou-se como substrato a celulose microcristalina (SIGMA), e em conjunto foram empregados um ensaio contendo apenas água, de forma a garantir a precisão da massa medida pela balança, e outro contendo apenas inóculo, para descontar a produção de biogás. O ensaio teve duração de 32 dias, sendo mantido a temperaturas mesófilas (37 ± 1 °C). O limite de quantificação (LQ)⁴ foi calculado como 9 vezes o desvio padrão da variação de massa obtido nos ensaios com o inóculo. Como comparativo, foi avaliado em paralelo a cinética utilizando método volumétrico utilizando tubos eudiômetros⁷.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A celulose apresentou teores de sólidos e potencial bioquímico de biogás (PBB) apresentado na tabela 1. O valor de referência da celulose é 750 mL_N biogás/GSV e estabelecido por Holliger. *et al* a obtenção de pelo menos 85% deste volume para que o ensaio seja considerado satisfatório. O ensaio controle usando tubos eudiômetros resultou em 88% de recuperação, enquanto o PBB usando o método GD-BMP resultou em 62% em relação ao valor máximo esperado. Essa diferença de rendimentos possibilitou inferir algumas informações importantes para a implementação do método. Na Figura 2, observa-se o volume de biogás tanto pelo método volumétrico (eudiômetros) como pelo método GD-BMP. O LQ calculado para o método avaliado foi de 33 mg, valor superior ao observado na variação de massas dos ensaios com celulose em grande parte do experimento, demonstrando necessidade de uso de biorreatores com maior capacidade. A temperatura da incubadora ao longo do ensaio manteve-se em média 32,9 ± 0,9 °C, também podendo afetar a atividade biológica e resultando em menor rendimento de biogás. Embora o protocolo descrito no método GD-BMB⁵ recomende uso de balança semi-analítica (duas casas decimais), observou-se variações entre as medidas de perda de massa em unidades menores, demonstrando maior necessidade de sensibilidade.

CONCLUSÕES

Apesar de não obter ao menos 85% do volume de biogás preconizado por Holliger. *et al*, o ensaio possibilitou a obtenção de novas informações para a sua implementação, como por exemplo a necessidade de trabalhar com biorreatores maiores. A menor faixa de temperatura na incubação e a possibilidade de vazamento de biogás pelo septo durante o ensaio são possíveis causas da produção de biogás inferior ao estabelecido por Holliger. *et al*. Recomenda-se a realização de novos ensaios com volumes de reator

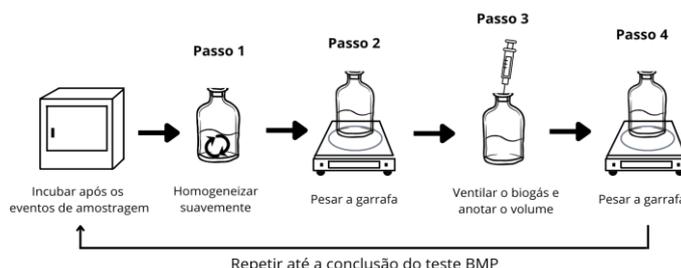
maiores, bem como utilização de septos diferentes e com maior controle dos parâmetros, de forma a garantir maior exatidão dos resultados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina (FAPESC) conforme 2021TR001926, e a Embrapa Suínos e Aves.

REFERÊNCIAS

1. ANGELIDAKI, I.; ALVES, M.; BOLZONELLA, D.; BORZACCONI, L.; CAMPOS, J. L.; GUWY, A. J.; KALYUZHNYI, S.; JENICEK, P.; VAN LIER, J. B. Defining the biomethane potential (BMP) of solid organic wastes and energy crops: a proposed protocol for batch assays. **Water Science & Technology**, v. 59, n. 5, p. 927–934, 2009.
2. APHA – American public health association. **Standard methods for examination of water and wastewater**. 22ST. ED. Washington: APHA, 2012.
3. Hafner, S.D.; Justesen, C.; Thorsen, R.; Astals, S.; Holliger, C.; Koch, K.; Weinrich, S. Calculation of Methane Production from Gas Density-Based Measurements. **Standard BMP Methods document 204**, version 1.5. Available online: <https://www.dbfz.de/en/BMP> Acesso em: 01 ago. 2022.
4. INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO); Orientações sobre Validação de Métodos Analíticos, DOQ- CGCRE-008, 2016.
5. JUSTESEN, Camilla G. *et al.* Development and Validation of a Low-Cost Gas Density Method for Measuring Biochemical Methane Potential (BMP). **Water**, [S.L.], v. 11, n. 12, p. 2431, 20 nov. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/w11122431>.
6. HOLLIGER, C; ALVES, M; ANDRADE, D; ANGELIDAKI, I; ASTALS, S; BAIER, U; BOUGRIER, C; BUFFIÈRE, P; CARBALLA, M; WILDE, V. Towards a standardization of biomethane potential tests. **Water Science And Technology**, [S.L.], v. 74, n. 11, p. 2515-2522, 19 set. 2016. IWA Publishing. <http://dx.doi.org/10.2166/wst.2016.336>.
7. VDI, 4630. Fermentation of organic materials e characterization of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests. The association of german engineers. 2016.



Fonte: Adaptado de Justesen *et al.* (2019).

Figura 1. Etapas de amostragem das medições de BMP baseada no método a partir de densidade de gás (GD-BMP).

Tabela 1. Análises físico-químicas de caracterização das amostras.

| Amostra/Análise | ST ¹ g/kg | SV ² g/kg | BMP (GD-BMP ³) mL _N biogás/g _{SV} | BMP (Eudiômetros ⁴) mL _N biogás/g _{SV} |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|--|---|
| Inóculo | 36,8 | 22,3 | 27 | 23 |
| Celulose | 941,4 | 941,3 | 464 | 664 |

¹Sólidos Totais; ²Sólidos Voláteis; ³Método de BMP a partir da densidade do gás; ⁴Método volumétrico de BMP.

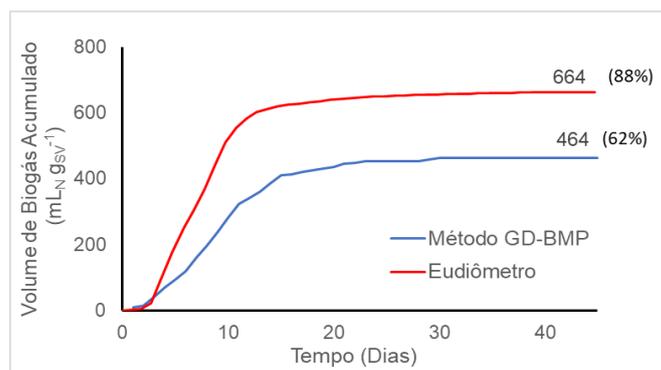


Figura 2. Comparação de volume de biogás acumulado da celulose.