

Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSC 2023



TÍTULO

AVALIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DA DIGESTÃO ANAERÓBIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS ALIMENTARES ORIUNDOS DA CANTINA DO IFSC CÂMPUS CRICIÚMA

AUTORES

Rodrigo Battisti

Nicolly Silveira Apolidório, Sthefani Silva Luciano

Maria Laura Inacio Pereira, Lucas Silva de Oliveira, Grazielle Vefago Boaventura Possenti

RESUMO

O aumento da urbanização e crescimento populacional geram problemas graves de disposição de resíduos sólidos, que podem acabar liberando metano, um gás de efeito estufa e ótimo combustível renovável. Portanto, o estudo visa reciclar os resíduos da cantina do IFSC Campus Criciúma em biogás, bem como aperfeiçoar sua geração por controlar o pH, a diluição e a temperatura. Os resultados obtidos indicam um pH ideal de 4, e a diluição de 0,25, e possuem mais eficiência sob a temperatura de 40 °C.

PALAVRAS-CHAVE

Biogás, resíduos orgânicos, digestão anaeróbia

GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

ÁREA

ENGENHARIA QUÍMICA (30600006)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O aumento da urbanização e crescimento populacional geram problemas graves de disposição de resíduos sólidos, e os aterros sanitários que não possuem adequação para reciclá-los geram problemas como contaminação do solo e aquíferos subterrâneos por meio da lixiviação, juntamente com a liberação de CH₄, um gás de efeito estufa com um grande potencial de aquecimento global. Entretanto, os resíduos alimentares podem ser utilizados como fonte para produção de combustíveis sustentáveis e utilizados como energia renovável e economia sustentável (AL-WAHAIBI, et al., 2020). A digestão anaeróbica é o processo de degradação dos mesmos em substâncias como metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), e é uma das formas de lidar com o fluxo de resíduos

orgânicos.

Porém, os microrganismos possuem valores de pH e temperatura em que eles atuam em ótima capacidade, gerando mais do composto a ser biodegradado. A diluição, isto é, a quantidade de água no biodigestor, também influencia de certa forma, pois acaba por disponibilizar os nutrientes mais facilmente aos microrganismos, quando em uma quantidade apropriada, ou por dificultar a biodigestão por levá-los para fora do biodigestor, quando em elevada quantidade. Portanto, este estudo visa otimizar as condições de digestão anaeróbia, avaliando a influência dos três parâmetros citados anteriormente na produção de biogás a partir da coleta de resíduos alimentares provenientes da cantina do IFSC Campus Criciúma.

METODOLOGIA

Primeiramente, foi coletado aproximadamente 3.600 g de resíduo orgânico da cantina do IFSC Campus Criciúma. Os experimentos foram organizados por bateladas de forma idêntica com intervalos de aproximadamente 2 meses em cada, alterando-se apenas o pH da amostra, a temperatura na qual foi mantida pelo banho térmico, e a diluição. Para cada batelada, foram triturados 1.200 g de resíduo com 300 mL de água destilada em um liquidificador industrial. Quatro balões foram preenchidos com diferentes quantias de inóculo, resíduo e tampão, e se iniciou a montagem dos biodigestores, encaixando mangueiras com rolhas vedadas por papelfilme nos balões e lavadores de gás preenchidos com solução de NaOH. Provetas foram acopladas ao sistema e preenchidas com água destilada, e uma mangueira saindo do lavador de gás foi colocada dentro da proveta, para que, assim, a medição ocorresse através da saída de água, que, em outras palavras, significa a entrada de biogás. Ao fim, os resultados das bateladas foram comparados, de modo a descobrir quais são as condições onde os microrganismos melhor atuam. Vale destacar que a quantidade de resíduo não utilizado na primeira batelada foi armazenada a frio, para inibir a ação de microrganismos.

RESULTADOS

A diluição 0,25 foi a mais favorável para a produção, pois quanto maior a concentração de resíduos, mais matéria a ser decomposta e mais gás gerado, por ser um ambiente propício para proliferação de microrganismos (ALVES, 2023). Entretanto, segundo Junqueira (2011), o excesso ou falta de água são prejudiciais aos processos bacteriológicos, pois a diluição, quando muito elevada, ocasiona o arraste dos microrganismos para fora do biodigestor, mas quantidades relevantes são necessárias para auxiliar no desempenho (RIZZONI et al., 2012). Os valores de pH mais favoráveis foram 4 e 8, respectivamente, tendo em vista que os microrganismos estudados possuem o pH favorável mais próximo ao meio ácido. Vale destacar também que pode ter ocorrido uma variação no pH durante o experimento, pois a solução tampão não conseguiu se manter estável durante a atuação dos microrganismos.

A temperatura onde se obtiveram os melhores resultados foi em 40 °C, pois, sob maiores temperaturas, há o aumento da solubilidade de compostos orgânicos, maior taxa de reações químicas e bioquímicas, menor solubilidade do gás no líquido e menor viscosidade do mesmo (LEBIOCKA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados indicam que o biodigestor mais eficiente na produção de biogás seria um com pH 4, diluição 0,25 e temperatura de 40 °C, resultando em uma geração mais eficiente e prolongada do metano. A geração eficiente e controle do biogás pode ser ótimo pro ponto de vista ambiental, tendo em vista que ele, quando não é liberado ao meio ambiente nos aterros sanitários, pode ser utilizado como substituto do gás de cozinha como um combustível renovável, oferecendo ao metano um destino distinto ecológico e reduzindo parte do efeito estufa provocado pelo gás proveniente dos resíduos orgânicos em aterros sanitários que não possuem adequação para reciclagem.

LINK DO VÍDEO

<https://youtu.be/mKfG8a5PD3E>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, INGRID ROBERTA DE FRANÇA SOARES. Análise experimental do potencial de geração de biogás em resíduos sólidos urbanos. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

AL-WAHAIBI, A., OSMAN, A.I., AL-MUHTASEB, A.H. et al. Techno-economic evaluation of biogas production from food waste via anaerobic digestion. Scientific Reports, v. 10, p. 15719, 2020.

RIZZONI, Leandro Becaleti et al. Biodigestão Anaeróbia No Tratamento De Dejetos De Suínos. Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária, v. 18, p. 17400, 2012.

LEBIOCKA, Magdalena; MONTUSIEWICZ, Agnieszka; SZAJA, Aleksandra; REMBISZ, Sylwia; NOWAKOWSKA, Ewelina. Thermophilic Co-Digestion of Sewage Sludge and Brewery Spent Grain. Lublin: Lublin University Of Technology, Faculty Of Environmental Engineering, 2019. 7 p.

JUNQUEIRA, J. B. Diluição e separação das frações sólida e líquida de dejetos de bovino de corte para abastecimento de biodigestores anaeróbios. Anais do II Simpósio Internacional para Gerenciamento de Resíduos Agropecuário e Agroindustriais. Foz do Iguaçu, 2011.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.