

LODO DOMÉSTICO, UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA

Cristine Machado Schwanke¹; Ingrid Augusto Caneca da Silva¹; Wandressa Machado Moro¹

Resumo

A população mundial cresce de forma progressiva, e no Brasil não é diferente. Portanto, cada vez mais a população necessita de recursos naturais; e, como consequência há o aumento na sua produção de resíduos. Entretanto, mesmo que diversos debates e acordos entre os países sejam realizados para combater o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, o desmatamento, a disposição e tratamento inadequado de resíduos; estes, permanecem. O Brasil, há poucos anos atrás, elaborou a política nacional de resíduos sólidos, onde independente de sua origem, os resíduos sólidos devem ser coletados e descartados de maneira adequada, como em aterros sanitários, minimizando os possíveis prejuízos ambientais. Mas, alguns desses resíduos possuem um valor energético significativo no seu reuso; como é o caso do lodo de esgoto urbano. Uma alternativa tecnológica promissora é a utilização desse resíduo como biomassa na geração de energia, o biogás. À vista disso, o presente trabalho objetivou a análise do resíduo do tratamento de esgoto para produção de energia. Assim, foi realizada, a coleta e a caracterização do lodo de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da cidade de Bagé; a análise do pH, condutividade elétrica, determinação dos sólidos totais, fixos e voláteis, determinação da demanda química e bioquímica de oxigênio; após, o processo de digestão anaeróbia, com controle de temperatura, pressão e agitação mecânica. O experimento durou 25 dias, sendo contabilizada uma geração de 0,0019 m³ de biogás; desta forma, o resíduo mostrou-se ter expressivo potencial para a geração de energia.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos. Aquecimento Global. Biogás.

1. Doutorado, Graduanda, Graduanda – Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS, cristineschwanke@unipampa.edu.br.

Introdução

Grande parte dos resíduos produzidos nos sistemas de tratamento de água e esgotos são uma preocupação mundial. Na atualidade, a produção de lodo no Brasil está estimada entre 150 mil e 220 mil toneladas de matéria seca por ano. Devido aos baixos índices de coleta e tratamento do esgoto ainda existentes no país e à pressão da sociedade por melhores condições ambientais, há um potencial tendência de ocorrer um incremento substancial na quantidade de lodo a ser disposto na próxima década (ANDREOLI, 2001).

Os principais agentes poluidores de água, nas áreas urbanas, são os esgotos que, na maioria dos casos, são lançados diretamente nos corpos de água sem qualquer tipo tratamento. Frente à degradação intensa dos recursos hídricos, os esgotos das cidades brasileiras vêm sendo tratados em estações de tratamento de esgoto (ETEs), que utilizam diferentes tipos de sistemas tecnológicos. Nesses sistemas, a água retorna aos mananciais com um bom grau de pureza. Todavia, ocorre a geração de um resíduo semi-sólido, pastoso e de natureza, predominantemente orgânica, denominado de lodo de esgoto. O destino desse lodo que é gerado nas ETEs é um grande problema ambiental para as empresas destinadas ao tratamento de mesmo (PETROZA, 2011).

Uma das alternativas ambientalmente sustentável para a destinação do lodo de esgoto é a degradação biológica anaeróbica da matéria orgânica; nesse processo é produzido: metano, amônia, dióxido de carbono, monóxido de carbono, sulfetos e dentre outras substâncias. O Biogás é uma mistura dessas substâncias formadas na digestão anaeróbica, tendo como o principal gás o metano, por ter uma elevada capacidade calorífica. A quantidade de cada elemento do Biogás depende das condições de operação da ETE e das características físico-químico do lodo, como tempo de retenção, temperatura, pH, relação carbono-nitrogênio-fósforo (BILOTTA, ROSS, 2016). Além da produção de energia, o subproduto de degradação biológica pode ser utilizado como fertilizantes na agricultura, dando assim, um destino correto para esse resíduo.

Desse modo, o presente trabalho pretende avaliar o potencial do uso do lodo doméstico, proveniente da estação de tratamento de esgoto da Vila Gaúcha da cidade de Bagé-RS, para a produção de biogás, propondo uma alternativa sustentável para a destinação deste resíduo. Para essa avaliação foram feitas análises da matéria-prima antes da degradação biológica e a quantificação do volume total produzido de Biogás durante 25 dias de experimento.

Metodologia

O estudo inicia com a elaboração de um roteiro de atividades para o detalhamento e organização de todas etapas da produção do Biogás. O roteiro apresenta todos os passos para a caracterização da biomassa utilizada, desde a adição do lodo sanitário ao reator até o recolhimento do gás produzido.

A caracterização do lodo se dá a partir da análise de pH, condutividade elétrica (CE), sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF), sólidos voláteis (SV), demanda química de oxigênio (DQO) e demanda biológica de oxigênio (DBO). As normas utilizadas para a caracterização estão descritas na Tabela 1, onde apresenta o tipo de análise e a norma empregada.

Tabela 1. Análises e normas seguidas.

Caracterização	Norma
pH	Método do instrumento
Condutividade Elétrica	Método do instrumento
Sólidos Totais	Método Gravimétrico – ABNT NBR 10664:1989
Sólidos Fixos	
Sólidos voláteis	
Demanda Química de Oxigênio	ABNT NBR 10357:1988
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Método do instrumento

Fonte: Autoras, 2020.

A coleta do lodo foi realizada na ETE localizada no bairro Vila Gaúcha-Bagé/RS, onde o este foi

disposto em sacolas plásticas com auxílio de ferramenta de coleta. Na Figura 1 encontra-se imagens do local de coleta.

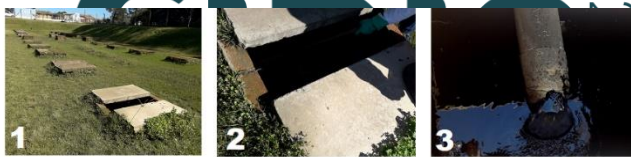


Figura 1. ETE Vila Gaúcha (1), Coleta do lodo, parte externa (2), Coleta do lodo, parte interna (3).

Fonte: Autoras, 2019

O experimento usou como biodigestor, um reator de bancada para a produção com controle de temperatura e agitação, previamente ajustados, para uso no processo de digestão anaeróbica para produção de Biogás; neste é adaptado uma base de Bernoulli, onde é possível a coleta e quantificação do volume de gás produzido, como apresenta a Figura 2 (a) e (b).

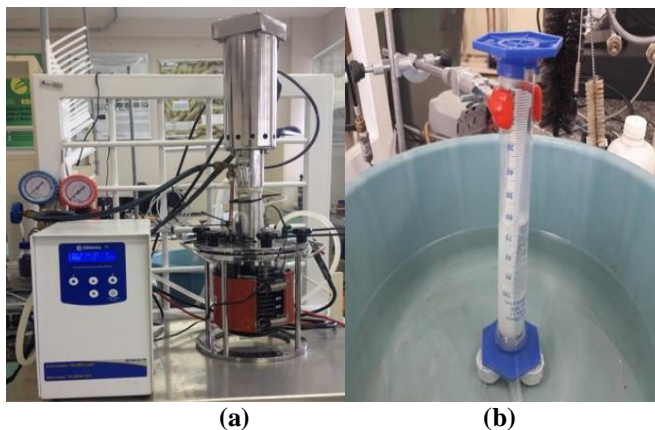


Figura 2. (a) Biodigestor; (b) Base Bernoulli.

Fonte: Autoras, 2019.

Para uma maior precisão na coleta e análise dos dados durante o experimento, foram conectados dois sensores, de pressão e temperatura, onde os dados eram enviados para o software *Sitrad Pro*, como mostra a Figura 3.



Figura 3. Interface do programa Sitrad Pro.

Fonte: Autoras, 2019.

Resultados e Discussões

A Tabela 2 apresenta as análises do lodo de esgoto, sendo que cada amostra foi realizada em triplicata.

Tabela 2. Análise do lodo de esgoto.

Análises	Resultados
pH	7,37 ± 0,03
Condutividade Elétrica	1411 ± 16,10 µS/cm
Sólidos Totais	45,12 % ± 2,45
Sólidos Fixos	18,02 % ± 1,72
Sólidos voláteis	26,49 % ± 0,99
Demanda Química de Oxigênio	3.03E+06 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	2640 mg/L

Fonte: Autoras, 2019

Os resultados obtidos demonstram que o lodo está propício ao desenvolvimento de bactérias metanogênicas, que não há perdas na qualidade dos biofertilizantes e que possui grande quantidade de material orgânico, favorecendo a digestão anaeróbica, conforme Mendonça (2019). Finalmente, a Figura 4 demonstra a produção de Biogás durante o experimento. A produção total de Biogás durante os 25 dias foi de 0,0019 m³.

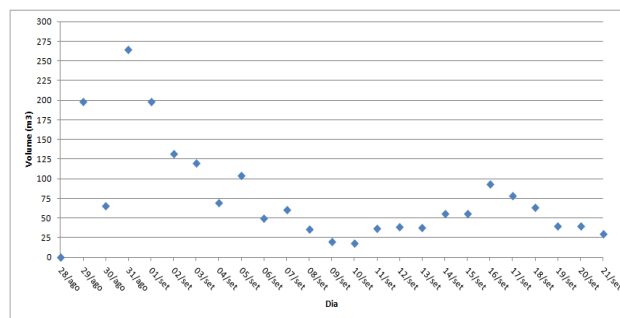


Figura 4. Perfil de produção de Biogás, em volume (10⁻⁶.m³) x tempo (dia).

Fonte: Autoras, 2019

Resultados e Discussões

Diante do desempenho do experimento e as análise dos seus dados, comprova-se que a utilização do lodo de ETE como biomassa para a produção de energia se mostra uma alternativa com elevado potencial energético, além de ser uma opção ambientalmente sustentável. Para trabalhos futuros pretendem-se verificar a viabilidade econômica tanto de geração de energia como de implementação de um biodigestor na ETE avaliada neste experimento.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e ao Programa de Desenvolvimento Acadêmico da PDA-UNIPAMPA pelos recursos recebidos em bolsas.

Referências

- [1] ANDREOLI, V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. 1. ed. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOMASSA

- [2] BILOTTA, P.; ROSS, B. Z. L.. **Estimativa de geração de energia e emissão evitada de gás de efeito estufa na recuperação de biogás produzido em estação de tratamento de esgotos**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.21, n. 2, p. 275-282, abr./jun. 2016.

- [3] MENDONÇA, G. C. et al. **Caracterização do Lodo de Esgoto da Cidade de Bagé - Potencial de Produção de Biogás**. Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Bagé: SIEPE 2018. Disponível em: <seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/40524/25338>. Acesso em: 18 jun. 2019

- [4] PETROZA, M. M. **Bio-óleo e biogás da degradação termoquímica do lodo de esgoto doméstico em cilindro rotativo**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Química) –Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

DIAS 02, 03, 04 DE DEZEMBRO DE 2020
EDIÇÃO ESPECIAL ONLINE

