

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS DO RU A PARTIR DE RESTOS DE ALIMENTOS

Carla Daniela Cordeiro Luiz¹

Amanda Neres Martinello²

Sabrina Neves da Silva³

Resumo:

A crescente demanda de energia, a poluição ambiental e o aumento do desenvolvimento econômico vêm estimulando pesquisas com foco no aumento de fontes alternativas de energias renováveis. É grande a preocupação com o aumento na produção de resíduos sólidos (lixo), que acarreta problemas sociais e econômicos. Problemas de demanda de energia e descartes de lixo podem ter uma solução viável a partir do biogás. O biogás é resultado da digestão anaeróbica da biomassa por bactérias. A proposta deste trabalho é avaliar o potencial de biogás dos resíduos alimentares do restaurante universitário (RU) da UNIPAMPA, campus Bagé. As análises foram realizadas em laboratório de biocombustíveis da UNIPAMPA, valendo-se de um biorreator com capacidade de 1,6 L. Foi triturado 0,65 kg de restos de alimentos com água destilada, na proporção de 1,2:1. O pH do composto foi de aproximadamente 5, corrigido com gotas de hidróxido de potássio (KOH) 1,5 Molar, para 6,5. A condutividade elétrica lida foi de 5,87 $\mu\text{S/cm}$. Durante 18 dias de retenção foi obtido 600 mL de biogás, submetido a teste de chama que comprovou inflamabilidade. Os resultados do teste apontam produção de biogás em cerca de 66% da demanda do RU, sendo a produção de biogás viável se adotadas parcerias para aumento da matéria prima.

Palavras-chave: Biogás, Biocombustíveis, Energia, Reciclagem, lixo.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS DO RU A PARTIR DE RESTOS DE ALIMENTOS

¹ Aluno de graduação. c.danielacordeiro@gmail.com. Autor principal

² Aluna de Graduação. amandamartinello12@gmail.com. Co-autor

³ Docente. sabrinasilva@unipampa.edu.br. Orientador

AValiação DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESTOS DE ALIMENTOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIPAMPA, CAMPUS BAGÉ

1 INTRODUÇÃO

Um foco de grande relevância atualmente é a demanda e a produção de energia, dentre os processos existe a preocupação com o fim dos recursos, atualmente amenizado por alternativas renováveis. A demanda de gás natural no Brasil está em torno de 98 milhões de m³ por dia em junho de 2018, onde o biogás se quer é citado no boletim mensal de oferta e demanda da Agência Nacional do Petróleo, mas algumas usinas já operam a partir de resíduos sólidos. O Brasil tem estimativa de produção diária de 10,7 milhões de m³ por dia para 2025, hoje tem potencial de produção de 7 milhões de m³ de biogás por dia, a partir de saneamento (AUTOMOTIVEBUSINESS, 2018) (MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA, 2018) (RODRIGUES, 2018).

A crescente demanda de energia, a poluição ambiental e o aumento do desenvolvimento econômico vêm estimulando pesquisas com foco no aumento de fontes alternativas de energias renováveis (FAPESP, 2010).

É grande a preocupação com o aumento na produção de resíduos sólidos (lixo), que acarreta problemas sociais e econômicos. Uma alternativa para esse cenário é a utilização dos resíduos como biomassa para produção de biogás (COSTA, 2017).

O biogás é resultado da digestão anaeróbica da biomassa por bactérias (BUENO, 2010), divididas em quatro principais etapas: Consumo de oxigênio, acidez, fase metanogênica (predomínio de produção de metano) e maturação dando fim ou diminuindo a produção (VANZIN, 2006).

A proposta deste trabalho é avaliar o potencial de produção de biogás a partir de restos de alimentos do Restaurante Universitário da UNIPAMPA, campus Bagé.

2 METODOLOGIA

Materiais

Para a realização deste trabalho foram utilizados: Amostras de restos de alimentos, hidróxido de potássio (KOH) 1,5 molar, água destilada, água (Potável para resfriamento), Mini processador de alimentos Britânia, Balança de precisão, pHmetro, Condutímetro, Béqueres (1000 mL, 250 mL, 2000 mL, 50 mL), Proveta (1000 mL), Bastões de vidro, Espátulas, Biorreator TE-2007-E4 Tecnal, Mangueiras e Cronômetro.

Preparação do composto

A matéria orgânica objeto deste estudo foi cedida pelo restaurante universitário da UNIPAMPA, coletada no mesmo dia em que foi gerada, após descartes feitos pelos universitários. Foram separados 0,65 kg de resíduos para os testes. Após conferir o peso, os resíduos foram triturados e diluídos em 542 mL de água destilada, a fim de se obter uma proporção próxima de 1,2:1. A adição de água foi necessária para acelerar as reações e agilizar o tempo de produção de biogás em laboratório.

O pH do composto foi de aproximadamente 5, corrigido com gotas de KOH (1,5 molar) para 6,5. A correção do pH foi necessária pois a ação de microorganismos para a produção de metano é melhor nas proximidades do pH neutro (SAWAZAKI, 1985).

A condutividade elétrica inicial do composto foi de 5,87 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sabe-se que à medida em que se aumenta o teor de ácido acético no composto submetido a digestão, a produção de biogás é prejudicada, aumentando a condutividade elétrica (MAESTRE, 2012).

A capacidade do biorreator utilizado é 1,6 L, para segurança, foi adicionada cerca de 70% de sua capacidade, 1,12 L de composto.

Com o biorreator devidamente fechado, foi conectada à saída de gás uma base de Bernoulli, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1: Estrutura de produção e captação de gás



Fonte: O autor, 2018.

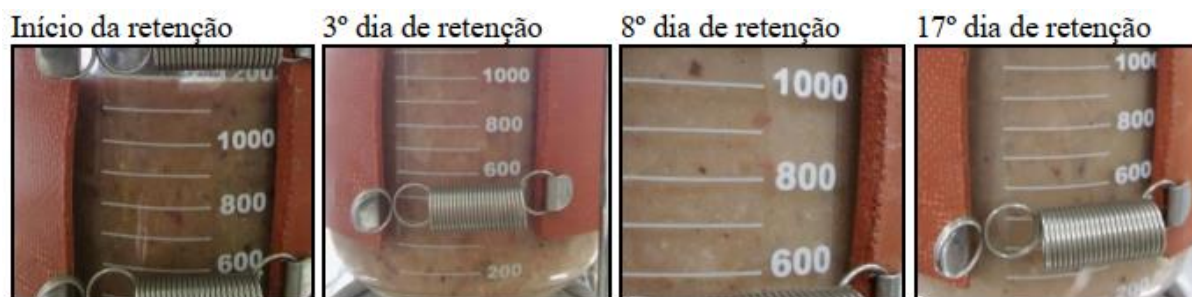
A temperatura foi controlada nas proximidades de 32 °C, pelo sistema de resfriamento hidráulico do próprio equipamento.

O gás produzido era lido com auxílio de uma proveta invertida, imersa em água. Uma mangueira conectada em uma das saídas do biorreator foi introduzida no fundo da proveta, conforme deslocamento do nível de água era possível fazer a leitura do gás produzido. A fim de evitar perdas e acidentes, foi utilizado um controle de fluxo, tipo pinça rolete, que permitia o controle da passagem de gás apenas para a leitura diária.

Com recurso do próprio equipamento, a mistura foi submetida a rotação de 20 rpm, sendo realizada uma vez por dia, durante 20 minutos, antes da aferição do gás produzido.

Retenção Hidráulica

Figura 2: Processos de retenção



Fonte: O autor, 2018.

Nos primeiros dias de retenção foi observada a diminuição da granulometria dos resíduos e a ocorrência de pequenas bolhas de ar, que podem representar a presença de oxigênio dentro do biorreator.

Após a queda de oxigênio no biorreator é esperada uma queda mais acentuada do pH do composto, para a ocorrência da fase anaeróbica. A queda de pH não pôde ser lida, devido a abertura do biorreator ocasionar perda de gás e inserção de oxigênio no sistema. Com a granulometria ainda menor ocorria digestão dos resíduos orgânicos.

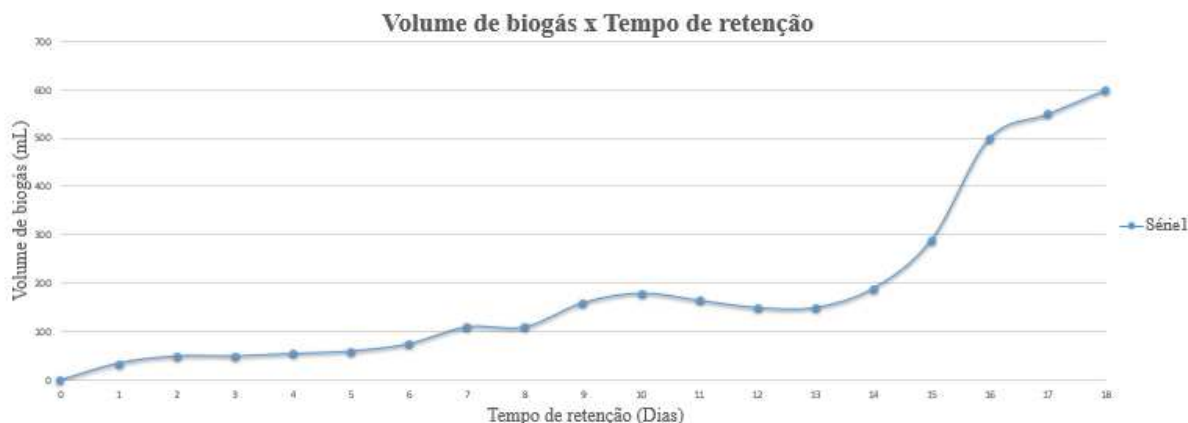
Nos últimos dias de retenção, o composto no biorreator já se tornava com aspecto pastoso, e produção de biogás intensa. Tais características, segundo (VANZIN, 2006), apontam o predomínio de microrganismos estritamente anaeróbicos e metanogênicos, que convertem ácido acético e hidrogênio em metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Portanto, a fase metanogênica deve apresentar a melhor qualidade de biogás.

Não foi alcançada esta etapa no trabalho, devido o tempo curto para as análises. Na maturação, deve ocorrer dormência da atividade biológica, os nutrientes tendem a se tornar limitantes, deveria haver reaparecimento do oxigênio, espécies bacterianas oxigenadas e a redução ou mesmo cessação da produção de gás (VANZIN, 2006).

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A seguir, na Figura 3 é mostrada a evolução do volume de biogás produzido durante 18 dias.

Figura 3: Curva de produção



Fonte: O autor, 2018.

Já no primeiro dia de retenção foi possível observar uma produção de 35 mL de gás, por se tratar das primeiras 24 horas, deduz-se que este gás ainda não tenha uma parcela significativa de metano. Até o quinto dia, a taxa de produção de biogás foi mais lenta.

No sexto dia de retenção a produção começa a progredir confirmando a elevação das atividades de micro-organismos que agem na ausência de oxigênio.

Houve uma elevação expressiva no volume gasoso obtido no décimo dia. Acredita-se que este esteja no início da fase metanogênica.

Nos quatro últimos dias de análise, foi observado um aumento irregular do volume de gás, acredita-se ser o final da fase metanogênica.

A seguir, na Tabela 2, é mostrada uma estimativa da quantidade de biogás que pode ser gerada a partir dos resíduos alimentares do RU.

Tabela 1: Possibilidade de geração do aterro a partir do teste de laboratório

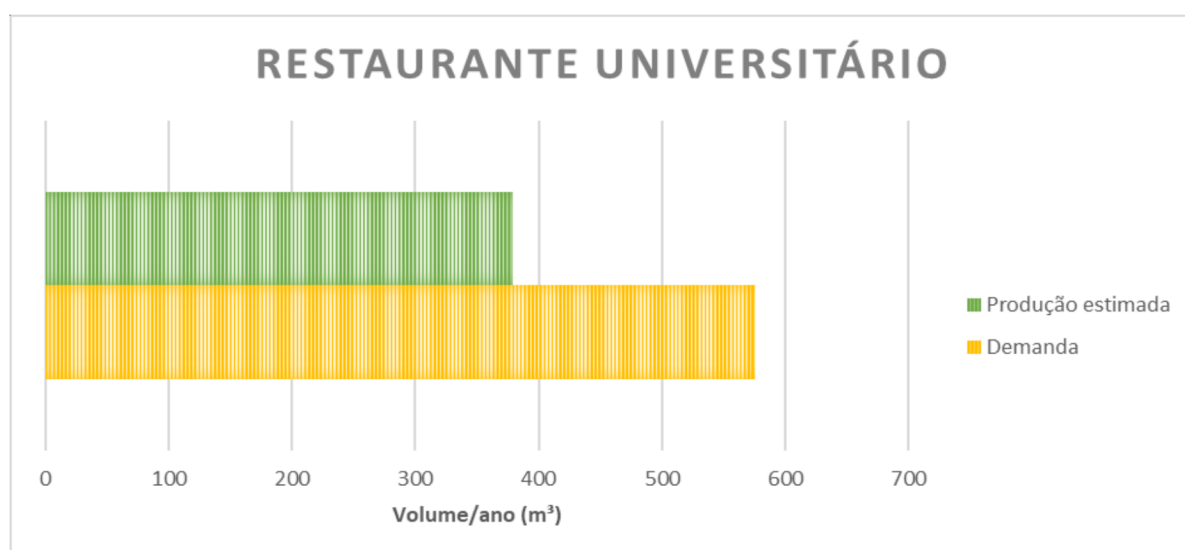
	Resíduos	Volume de biogás estimado
Laboratório	0,65 kg	0,6 L= 0,0006 m ³
R.U (dia)	85,7 kg/dia	0,079 m ³
R.U (ano) dias úteis	20568 kg/ano	18,96 m ³

Tabela 2: Demanda de GLP do RU

	Demanda de GLP	Biogás produzido
(Dias úteis)		
R.U (mês)	2,4 m ³ /mês	1,58 m ³ /mês
R.U (ano)	576 m ³ /ano	379,2 m ³ /ano

Estimou-se que podem ser gerados cerca de 379,2 m³ de biogás anualmente a partir dos resíduos do RU, suprimindo 65% da demanda de GLP.

Figura 4: Demanda do RU e produção estimada de biogás



Fonte: O autor, 2018.

Pelo teste de chama foi demonstrado que o biogás gerado é inflamável e pode ser utilizado em substituição ao GLP.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma escala real, valendo-se da proporção obtida em laboratório e das informações de demanda de gás e resíduos produzidos fornecidas pela RU é possível concluir que o biogás obtido dos descartes de alimentos do restaurante universitário atenderia cerca de 66% do gás necessário para preparação das refeições.

Foi constatado que o gás é inflamável, por ter produzido chama.

REFERÊNCIAS

- Biogás tem alto potencial de produção e uso no Brasil. In: AUTOMOTIVEBUSINESS, 2018. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/27425/biogas-tem-alto-potencial-de-producao-e-uso-no-brasil>>. Acessado em 04 jun. 2018.
- BUENO, R.F, **Comparação entre biodigestores operados em escala piloto para produção de biogás alimentado com estrume bovino**, USP, São Paulo SP, 2010.
- COSTA, I.P. **Estudo sobre a possibilidade de geração de energia a partir de resíduos de saneamento (Lixo, Esgoto)**. Universidade Federal de Tocantins, Palmas, TO, 2017.
- FAPESP, **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho**, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.
- MAESTRE, K.L, **Utilização da Condutividade Elétrica no monitoramento de Processo Fermentativo Lento**, Recife, PE, 2012.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, **Balanço de Gás Natural - Brasil Balanço Esquemático - Brasil**, *Bol. Mens. Acompan. da indústria gás Nat. (malha interligada)*, 2018.
- RODRIGUES, R., Biogás para geração de energia elétrica cresce 30% em um ano. In: ABIOGÁS, 2017. Disponível em: <<https://www.abiogas.org.br/biogas-energia-eletrica>>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- SAWAZAKI, H.E. e outros, **O pH e a Temperatura na Produção de Biogás a Partir de Casca de Arroz**, Campinas, SP, 1985.
- VANZIN, E. **Procedimento para análise de viabilidade econômica do uso do biogás de aterros sanitários para geração de energia elétrica**, Universidade de Passo Fundo, RS. 2006.