AVALIAÇÃO DO EMPREGO DE ENZIMAS NO PRÉ- TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS PARA AUMENTAR A PRODUÇÃO DE METANO EM DIGESTORES ANAERÓBIOS

Grazielle Meira Hass (PIBIC/FA), João Victor Tischler Nizer, Ana Claudia Barana (Orientadora), e-mail: acbarana@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)/ Departamento de Engenharia de Alimentos

Área: Engenharias – Subárea: Engenharia Sanitária

Palavras-Chave: *Pré-tratamento enzimático, Resíduos orgânicos, Digestão anaeróbia, Biogás.*

Resumo

Avaliou-se o uso de enzimas no pré-tratamento de FORSU (Fração Orgânica de Resíduos Sólidos Urbanos) no aumento da produção de metano em digestores anaeróbios. A aplicação de β-glucanase (Be) e celulase (Cx), seguida de protease (P) (ensaio D) mostrou ser mais eficiente, gerando DQO (Demanda Química de Oxigênio) solúvel de 379 g L^{-1}. Também se observou redução da relação FOS/TAC, remoção de 75% de sólidos voláteis e produção média de 646,5 mL d^{-1} de biogás, mostrando aumento da eficiência com o pré-tratamento enzimático.

Introdução

A digestão anaeróbia é um bioprocesso que degrada a matéria orgânica e gera biogás com potencial energético. Estudos têm avaliado o uso de enzimas para acelerar a biodigestão, promovendo o aumento de compostos solúveis. Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso de enzimas no pré-tratamento da FORSU no aumento da geração de gás metano.

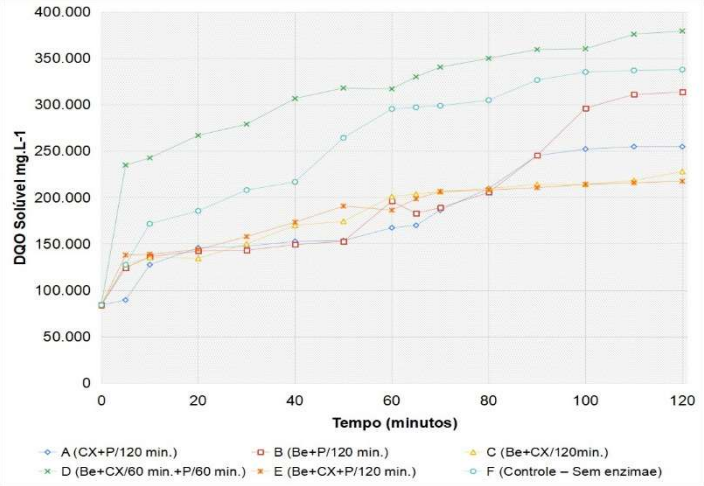
Materiais e Métodos

Utilizou-se resíduos alimentares coletados no RU (Restaurante Universitário) da UEPG campus Uvaranas, tratados com seis combinações diferentes de enzimas fornecidas pela Novonesis (Figura 1): Be, Cx e P, utilizadas na concentração de 0,5 kg/t de substrato, a 50°C/120 min. Após, o substrato foi submetido à digestão anaeróbia, que foi realizada em um reator de 1 L (MLima Engenharia), provido de agitação, controle de temperatura a 37 °C, em regime de batelada (TDH de 15 dias). O biogás foi medido em gasômetro (MLima Flow). O inóculo utilizado foi uma mistura de esterco bovino e água (1:1) (m/m). O processo foi monitorado através de análises de sólidos totais (ST) e voláteis (SV), DQO total e solúvel, alcalinidade, acidez e volume de biogás produzido (APHA, 2005).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que o ensaio D (Be+Cx/60 min + P/60 min) apresentou o maior teor de DQO solúvel, 379 g L^{-1} (Figura 1) e maior relação SV/ST, 91 ± 4%. Nos primeiros dias de operação, a relação FOS/TAC foi elevada, 2,21 indicando sobrecarga inicial e risco de instabilidade. Apesar desse cenário, a remoção de sólidos voláteis atingiu 62% e a produção média de biogás foi de 1.472 mL d^{-1}, evidenciando resiliência do sistema e equilíbrio parcial entre acidogênese e metanogênese.

Figura 1. Resultados da concentração de DQO solúvel nos diferentes ensaios enzimáticos



Conclusão

O pré-tratamento enzimático D: Be+Cx/60 + P/60, gerou o maior teor de DQO solúvel, maior estabilidade na relação FOS/TAC e aumento na produção de biogás, 646,51 mL d^{-1}, indicando que o uso de enzimas hidrolíticas pode ser uma estratégia para a otimização da produção de biogás no processo de digestão anaeróbia.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela bolsa concedida. À empresa Novonesis pelas enzimas cedidas. Ao meu coorientador e professora orientadora.

APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 21st ed. Washington D.C.: American Public Health Association, 2005.