



Evento	XXI FEIRA DE INICIAÇÃO À INOVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – FINOVA/2012
Ano	2012
Local	Porto Alegre - RS
Título	Avaliação da Digestão Anaeróbia de Efluente Industrial: Tratamento de Glicerol
Autores	IPORA BRITO POSSANTTI MARIA CRISTINA DE ALMEIDA SILVA
Orientador	LUIZ OLINTO MONTEGGIA

AVALIAÇÃO DA DIGESTÃO ANAERÓBIA DE EFLUENTE INDUSTRIAL: TRATAMENTO DE GLICEROL

Iporã Brito Possanti¹

¹Graduando de Engenharia Ambiental na UFRGS, bolsista CNPq de Iniciação Tecnológica Industrial no Laboratório de Saneamento do Instituto de Pesquisas Hidráulicas.

A bolsa de Inovação Tecnológica Industrial concedida está vinculada ao projeto da Rede Cooperativa de Pesquisa, financiada pela FINEP, no contexto de Ações Transversais de Saneamento Ambiental e Habitação. O Instituto de Pesquisas Hidráulicas participa do subprojeto “Remoção biológica de nutrientes no processo de lodo ativado com emprego de diferentes fontes de carbono” que tem como objetivo o desenvolvimento de alternativas sustentáveis de remoção de nutrientes, que contemplem custos de implantação, operação e manutenção compatíveis à realidade social e econômica do Brasil.

Inserida nesse contexto, a presente pesquisa busca avaliar a digestão anaeróbia de um efluente industrial de alta carga orgânica. Tal efluente tem origem na produção de biodiesel, que é um biocombustível que tem apresentado demandas de consumo crescente, pois atualmente vigoram incentivos à substituição de combustíveis fósseis por recursos renováveis. Entretanto, sua produção industrial acarreta um excessivo acúmulo de um rejeito rico em glicerol, estimado em 10% do volume total de biodiesel produzido. Quando sua qualidade é inadequada para o seu reaproveitamento industrial, o glicerol produzido precisa ser tratado para o descarte adequado no ambiente, especialmente nos corpos hídricos.

A digestão anaeróbia é um processo biológico onde uma comunidade de microrganismos converte o substrato orgânico em compostos menores através de sucessivas rotas metabólicas. Cada rota, conduzida por diferentes grupos de microrganismos, produzem compostos intermediários que, por sua vez, são metabolizados em etapas seguintes, formando assim uma cadeia de reações até a eliminação completa da matéria orgânica. Tais etapas resumem-se na hidrólise do substrato a ser digerido, seguida de acidogênese, acetogênese e, por fim, a metanogênese - a remoção da carga orgânica (carbono) como gás metano.

Ao inibir os grupos de microrganismos metanogênicos, a digestão anaeróbia fica incompleta, com uma produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) e de gás hidrogênio. Esses produtos intermediários da digestão anaeróbia são de interesse tecnológico e, por isso, sua maximização em termos quantitativos consiste no foco do presente trabalho.

A introdução dos AGVs em um sistema de remoção de nutrientes de esgoto é uma das metas, visto que os nutrientes nitrogênio e fósforo podem ser removidos por grupos de bactérias pelo processo de desnitrificação e incorporação biológica de fósforo. Esses processos ocorrem desde que existam compostos orgânicos de fácil decomposição como fonte de energia, como os AGVs. A vantagem da utilização destes ácidos consiste principalmente na redução do custo operacional relacionado à necessidade de aquisição de fontes de carbono exógenas. Atualmente, fontes exógenas de carbono, como o metanol são utilizadas, podendo contribuir com até 70% do custo total de operação e manutenção de uma Estação de Tratamento de Esgotos.

Já o gás hidrogênio, outro produto da digestão anaeróbia incompleta, é uma promissora fonte de energia, visto que pode ser inserido em célula a combustível, produzindo assim eletricidade junto ao vapor de água, além de emissão zero de poluentes atmosféricos.

Como parte preliminar desta pesquisa, buscou-se avaliar a produção de AGVs em três distintas configurações: 03 testes à temperatura e inoculação controlada, 02 testes expostos à temperatura e inoculação ambiente e, por fim, 01 teste de inoculação natural, porém temperatura controlada. Os dois equipamentos usados foram um respirômetro anaeróbio de 08 reatores de 450 ml para a temperatura controlada e um *jar-test* de 06 reatores de 03 litros para temperatura ambiente - ambos sistemas com agitação contínua e operados em bateladas de 13 dias. As análises químicas de via úmida posteriores a cada batelada seguiram a metodologia descrita no livro *Standard Methods for Examination of Water & Wastewater*.

No sistema de temperatura e inoculação controlada se realizou 03 bateladas, a temperatura de 35°C, onde se misturou o efluente, uma solução de nutrientes essenciais, o inóculo e ajustou-se o pH em 6. O lodo biológico inoculado nos reatores sofreu um tratamento prévio a temperatura de 90°C por 10 minutos, condição importante para inibir os grupos metanogênicos. A concentração de inóculo, medida em sólidos totais voláteis, em cada batelada foi variada de 2500 mg/L, 5000 mg/L a 7500 mg/L. Nos reatores, a concentração de glicerol inicial, a carga orgânica medida em DQO (Demanda Química de Oxigênio), foi variada de 5000 mg/L até 40000 mg/L. Nos 02 testes sob condições de temperatura e inoculação naturais, as concentrações iniciais de glicerol foram variadas de 5000 mg/L até 30000 mg/L. O último teste ocorreu no equipamento de temperatura controlada, onde se usou 06 reatores com a mistura inoculada naturalmente do *jar-test*.

Diariamente, no período experimental, amostrou-se 05 ml para quantificar as concentrações de AGVs por cromatografia gasosa, e o pH dos reatores foi monitorado. Finalizadas as bateladas, quantificou-se a carga orgânica residual, medida em DQO, e biomassa, medida em sólidos voláteis totais e acidez.

Apesar da conclusão geral dos testes estarem em processamento, já se pode concluir tanto que o glicerol sofreu degradação anaeróbia, apresentando valores satisfatórios de produção de AGVs, quanto que os valores máximos de quantidade de AGVs, nas bateladas à temperatura e inoculação controlada, não coincidiram com a máxima concentração inicial de carga orgânica e de inóculo. Como continuidade à pesquisa, se prevê a repetição dos testes acima descritos. Nesta nova etapa, além do monitoramento da produção de AGVs, pretende-se, também, monitorar a produção de gás hidrogênio, bem como a enzima hidrogenase, principal responsável pela formação desse gás nas reações metabólicas.