

TRATAMENTO DE CHORUME PELO USO DE COAGULANTE NATURAL E BIODIGESTÃO

Davi F. da Luz Monteiro (IC)¹, Milady Renata A. da Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.

Palavras-chave: Coagulantes naturais. Biogás. Chorume

Introdução

A utilização na atualidade de coagulantes metálicos no tratamento por floculação/coagulação do resíduo de chorume para geração de um efluente, apresenta consequências negativas para a saúde humana e para o ambiente devido ao acúmulo de metais no final do processo afetar na qualidade do solo e da água de consumo, além da geração do lodo não biodegradável (OLADOJA, SALIU, et al., 2017). Nesse sentido, essa pesquisa se propõe a avaliar a utilização de coagulante natural capaz de, diferentemente dos lodos formados pelos coagulantes tradicionais, gerar de um lodo biodegradável com menores riscos e potencial geração de biogás. Os testes foram realizados com o objetivo de avaliar o chorume tratado considerando os padrões da CONAMA para descarte de efluentes seguindo os parâmetros de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), metais pesados, cor, turbidez e sólidos totais presentes no efluente pós tratamento com coagulante natural. A capacidade da geração de gás pelo lodo biodegradável foi realizado em biodigestor, considerando a manutenção da microbiota necessária para geração de metano pela passagem nas etapas de hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese.

Metodologia

Para a determinação do valor de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) foi realizado teste de respirometria em respirômetro tomando a aplicação em intervalo de 5 dias, sobre temperatura de 20 °C, em duas amostras triplicata de chorume. Na primeira amostra ocorreu a diluição de chorume em 0 mL, 50 mL e 100 mL de água e na segunda amostra foi aplicado teste de coagulação/floculação de um dia de duração com coagulante natural sob pH 12 na concentração de 1,5

gramas/L e com agitação por uso de agitador mecânico em 75 rpm em intervalo de 2 minutos antes da realização do teste de respirometria.

A avaliação à demanda química de oxigênio foi realizada por meio de técnica catalítica e digestão. A de digestão foi realizada por meio de preparo de solução de dicromato de potássio na quantidade de 1,0216 diluída em 50 mL. Após preparo inseriu-se 16,7 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado e 3,33 g de sulfato de mercúrio (Hg₂SO₄), em seguida, diluiu-se para 100 mL. No preparo da solução catalítica adicionou-se 5,5 g de Ag₂SO₄ por kg de H₂SO₄. Com as soluções de digestão e catalítica prontas diluiu-se 10% (v/v) de cada amostra de chorume. Em seguida, adicionou-se em cada tubo de digestão 1,2 mL da solução de digestão, 2,8 mL da solução catalítica e 2,0 mL das amostras diluídas, para o branco 7 utilizou-se 2,0 mL de água no lugar do que seria a amostra. Os tubos foram transferidos para o digestor que sob temperatura de até 160°C, mantendo-a por 2h. Aguardou-se o resfriamento até temperatura ambiente e realizou-se a leitura da absorbância da solução em espectrofotômetro no comprimento de onda de 620 nm

Para a determinação dos sólidos totais foi realizado cálculo baseado na diferença de pesagens dos cadinhos de porcelana vazios (P0), previamente mantidos por 2 horas em estufa, à 500° C, e transferidos para o dessecador, em relação a cadinhos com 10 ml de amostra de chorume conservada à 105 °C por 24h (P1). Após isso, para determinação dos totais fixos, as amostras foram inseridas na mufla a 550°C por 2 horas, resfriadas no dessecador e por fim foram realizadas as últimas pesagens (P2). O cálculo dos valores de sólidos totais (ST), sólidos totais fixos (STF) e sólidos totais voláteis (STV), conforme as Equações 1-3:

- $ST = (P_1 - P_0)1000/V$ (1)
- $STF = (P_2 - P_0)1000/V$ (2)
- $STV = ST - STF$ (3)

Em que V corresponde ao volume da amostra em litro e P corresponde às massas medidas em gramas, assim todos os valores calculados assumiram a unidade mg/l.

O parâmetro de turbidez foi estabelecido utilizando-se o turbidímetro modelo TB-1000.

Por fim, o teste de biodigestão ocorreu pela preparação de um biodigestor em escala laboratorial constituído de uma caixa de isopor, para contenção do contato externo, envelopado com papel alumínio para homogeneização térmica. A geração de calor se deu por resistor térmico com suporte de madeira no interior da câmara.

Após preparação da estrutura, foi utilizado frasco cilíndrico com capacidade de 750 ml para contenção do lodo formado. O controle da temperatura sucedeu-se com termômetro digital LCD no interior do frasco em valor 35 °C tomando como parâmetro as características específicas dos microrganismos presentes no lodo.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos provenientes da análise por respirometria indica que o processo de remoção máximo apresentado pela aplicação do coagulante natural no chorume foi de aproximadamente 38%, tomando-se como parâmetros o chorume diluído a 100 mL (190 mg/L de DBO) e a melhor resposta do chorume tratado (150 mg/l). Sendo assim, tendo resultados insatisfatório para o cumprimento dos parâmetros necessários estabelecidos pela CONAMA de remoção mínima de 60% da DBO para aplicação em efluentes, este efluente não poderia ser descartado diretamente em rios classe 2. A utilização do coagulante natural na mesma proporção utilizada em estações de tratamento de efluentes, 1,5% m/v de coagulantes convencionais, resultou em menor remoção de DQO. Desta forma, o aumento na proporção de coagulante natural em relação ao chorume pode ser uma alternativa a ser estudada para aumentar a eficiência do mesmo quando comparado com aos coagulantes metálicos já utilizados. Além disto, a necessidade de ajuste de pH do mesmo também se apresenta como problemática

referente a formação de um efluente de um chorume com características alcalinas que necessitam de cuidados para também não afetarem negativamente a natureza. Assim, no seu descarte há a necessidade de se reajustar o pH em torno de 7.

O teste de geração de biogás não obteve resposta em tempo apto para avaliação por cromatografia gasosa. Contudo, é possível prever um comportamento biodegradável do lodo formado considerando que valores obtidos de STV altos de 84,68% em pH 10 do chorume indicarem quantidade de substrato passivo de volatilização, ou seja, podendo ser digerido e volatilizado em forma de biogás por via metabólica microbiana. A problemática a ser esperada nos dados se deve ao pH da amostra inicial de lodo aplicado em biodigestor ser pH 12, indicando condições não tão favoráveis para o desenvolvimento dos microrganismos na digestão anaeróbia, principalmente para as bactérias metanogênicas que possuem pH ótimo na faixa de 6,5 – 8,0. (CASSINI, 2003)

A remoção de DQO de amostras de chorume apresentou, em pH 12, uma remoção de 51% em relação ao chorume bruto, tendo um valor de eficiência semelhante ao observado a literatura para coagulantes naturais. Isso indica que o mesmo possuiu bom funcionamento a separação da matéria orgânica do meio, diminuindo a necessidade de processos de oxidação. Como não se possui valores estabelecidos pela CONAMA para demanda química de oxigênio, consideramos tal valor de remoção satisfatório. (BRASIL, 2009)

Os dados referentes aos sólidos totais, fixos e voláteis, apontaram eficiência no processo de remoção de 7,56%, porém ainda possuindo um alto valor para aplicação de efluentes. Além disso, a concentração utilizada no processo entra em questão de necessidade de checagem de valores econômicos considerando maior concentração necessária no processo quando comparado com os valores de coagulantes naturais necessários. A baixa remoção apresentada pode ser justificada pelos dados referentes à sólidos totais voláteis e a eficiência demonstrada para o processo de remoção da demanda bioquímica de oxigênio. Como apontado, o STV de 84,68% em conjunto com a baixa eficiência da remoção de DBO indicam a presença de, após tratamento com coagulante natural, alta concentração de matéria orgânica na amostra.

No biodigestor, devido a necessidade de manutenção dos medidores do cromatógrafo, não ocorreu a medição da quantidade e concentração do gás formado. Contudo, o lodo aplicado em período de um mês no biodigestor sofreu uma mudança na coloração da solução, tornando-a de preta para esverdeada com evolução de um gás que pode ser percebido pela expansão do frasco de 750 ml. No entanto, não foi possível identificar os gases pois o cromatógrafo a gás se encontra em manutenção e não se conseguiu uma empresa que pudesse fazer a análise com um analisador de metano de forma gratuita. A análise de DQO e DBO no lodo pós biodigestão não foi feita para não alterar o sistema, pois ainda pretende-se medir os a geração de gás metano.

Conclusões

O estudo aplicado neste relatório de análise da qualidade no tratamento de chorume e geração de biogás pela produção de lodo biodegradável, apresentou extrema perspectiva de crescimento considerando as possibilidades de estudos próximos referentes a todos os parâmetros de qualidade ambiental sobre aplicação em mesmo chorume. Resultados positivos no que se tratou da remoção de sólidos totais e demanda bioquímica de oxigênio em valores competitivos de eficiência com coagulantes metálicos, além da capacidade de manipulação da quantidade aplicada de coagulante tendo em vista a sua geração de origem natural ter a possibilidade de aumento da viabilidade econômica do mesmo, apontam para um cenário promissor da aplicação do coagulante natural em zonas de tratamento de esgoto e efluente. Além disto, a perspectiva trazida pela possibilidade de aproveitamento do lodo, em virtude da realidade brasileira de contínua escassez dos recursos energéticos não renováveis em massa utilizados em massa e seus deletérios efeitos ambientais, apontam para a capacidade de necessária mudança na matriz energética brasileira para soluções sustentáveis. O dever de fornecer qualidade de vida para a população por meio de fornecimento de qualidade ambiental, e seus consumos diários envolvendo a fauna e flora, devem ser prioridades nos estudos atuais. A realidade mundial aponta para o aumento da poluição e degeneração da natureza de forma progressiva, sendo pesquisas como estas vias

para mudança.

Agradecimento

Agradeço a CNPq por me permitir evoluir e me dedicar aos meus desejos de pesquisar e contribuir com o mundo acadêmico.

Referências

OLADOJA, N. A., SALIU, T. D., OLOLADE, I. A., et al. "A new indigenous green option for turbidity removal from aqueous system", Separation and Purification Technology, v. 186, p. 166–174, 2017.

CASSINI, S. T. **Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás** – Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, Rima, 2003. 210 p.

Resolução CONAMA nº 430, 13 de maio de 2011. dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre>