

ANÁLISE DO GRAU DE HIDRÓLISE DE ÓLEOS E GRAXAS EM EFLUENTE SINTÉTICO COM APLICAÇÃO DE LÍQUIDOS IÔNICOS À BASE DE PIRROLIDÔNIO¹

Pamela Tainá Schleger², Viviane Trevisan³, Everton Skoronski⁴

¹ Vinculado ao projeto “Avaliação da produção de biogás a partir de efluentes com elevada concentração de óleos e graxas assistida por líquidos iônicos”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – CAV – Bolsista PROBITI/UDESC

³ Orientadora, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária – CAV – viviane.trevisan@udesc.br

⁴ Co-orientador, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária – CAV – everton.skoronski@udesc.br

O tratamento de águas residuárias que apresentam teores de óleos e graxas (O&G) em sua composição é um desafio à operação das estações de tratamento de efluentes (ETEs) devido ao fato destas substâncias provocarem problemas como incrustações em tubulações e equipamentos e elevarem o tempo de detenção hidráulica dos efluentes nos reatores.

O processo de digestão anaeróbia, que converte os O&G em gás metano e outras substâncias, apresenta 4 etapas interdependentes (hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese), sendo a hidrólise a etapa limitadora. Devido a complexidade química das moléculas de O&G o processo de hidrólise ocorre de forma lenta, o que justifica a utilização de tratamentos combinados com a finalidade de aumentar a biodegradabilidade deste tipo de efluente.

Diante disto, a aplicação de líquidos iônicos (LI) à base de pirrolidônio surge como uma tecnologia alternativa ao uso de solventes orgânicos comuns, apresentando como finalidade a redução do peso molecular das moléculas de O&G através de uma pré-hidrólise destas. Com isto, espera-se que os fragmentos destas moléculas estejam mais disponíveis à etapa de hidrólise do tratamento biológico anaeróbio.

A concentração de O&G no efluente está relacionada à disponibilidade destes polímeros para o processo de hidrólise enquanto a concentração de LI está relacionada à faixa ótima de trabalho deste. A temperatura está diretamente relacionada à energia cinética entre as moléculas dos reagentes, determinando a velocidade da reação química e o pH está relacionado à ionização do meio, sendo que o equilíbrio de H^+ e OH^- propicia uma interação mais exata destes com o polímero.

Os experimentos realizados nesta etapa da pesquisa tiveram como objetivo verificar o grau de hidrólise dos O&G presentes em efluente sintético, utilizando os LIs 1-etil-2-pirrolidônio e de 1-metil-2-pirrolidônio.

Os LIs utilizados foram sintetizados conforme segue: em um balão de fundo redondo em banho de gelo adicionou-se 10 mL de 1-etil-2-pirrolidônio/1-metil-2-pirrolidônio e, por gotejamento, 4,66 mL de ácido sulfúrico 98%. A mistura foi agitada por 1 h a 0°C e, posteriormente, por 24 h à temperatura ambiente. Após, foram realizadas três lavagens dos LIs com acetato de etila e estes foram armazenados em recipientes fechados.

O efluente sintético com concentração de 0,5% de O&G foi produzido a partir da mistura de 0,5 mg de lauril sulfato de sódio e 5 mL de óleo de soja *in natura* em 1 L de água destilada, sendo caracterizado através da análise de óleos e graxas, servindo o resultado de base para o

cálculo das concentrações de LI empregadas nos testes, que foram de 5, 10, 20 e 30% do peso de O&G do efluente.

Além da concentração de O&G no efluente sintético e da concentração de LI, para a realização dos testes ainda foram consideradas as variáveis pH (sem ajuste, 7 e 10) e temperatura (26°C, 40°C e 60°C), visto que estas exercem influência sobre o processo de hidrólise.

Os testes foram executados adicionando, em erlenmeyers, a quantidade calculada de LI para a concentração desejada e 25 mL de efluente sintético. Nos testes com pHs 7 e 10 estes foram ajustados com solução de hidróxido de sódio 1 M. Os erlenmeyers foram colocados no agitador orbital *shaker* onde permaneceram sob agitação de 150 RPMs e com temperatura controlada durante 48 h. Após este período realizou-se a aferição do pH final de cada amostra.

Nas amostras hidrolisadas, no efluente sintético e no óleo de soja *in natura* foram realizadas as análises índice de acidez (IA) e índice de saponificação (IS), os quais foram utilizados para o cálculo do grau de hidrólise.

Para o LI à base de 1-etil-2-pirrolidônio, o melhor resultado foi obtido com 20% de LI, pH 10 e temperatura de 60°C, onde verificou-se um grau de hidrólise de 2,6%. Para o LI à base de 1-metil-2-pirrolidônio, o melhor resultado foi obtido com 10% de LI, pH 7 e temperatura de 40°C, onde verificou-se um grau de hidrólise de 13%, sendo este o melhor resultado obtido até o momento. O grau de hidrólise é explicado pela relação direta entre o IA e o IS, que indicam, respectivamente, a presença de ácidos graxos livres e a reação destes com uma base forte.

O grau de hidrólise nos experimentos realizados até o momento, utilizando os LIs 1-etil-2-pirrolidônio e 1-metil-2-pirrolidônio, foi inferior ao esperado em todas as condições testadas. A análise de estudos desenvolvidos por outros pesquisadores com óleos vegetais diferentes dos utilizados neste trabalho, permitiu a formulação de algumas hipóteses para os resultados obtidos, entre as quais: a influência da composição do óleo vegetal, visto que os óleos vegetais diferenciam-se em termos de ácidos graxos, e a influência do grau de oxidação inicial do óleo de soja, sendo que *in natura* e aquecido apresenta estrutura química diferente, que pode potencializar ou restringir a ação do LI.

Diante disto, experimentos que considerem estas hipóteses devem ser desenvolvidos a fim de verificar se há interferência do óleo de soja sobre a ação dos LIs empregados até o momento ou se os LIs à base de pirrolidônio não são eficazes para a hidrólise do óleo utilizado.

Palavras-chave: Óleos e graxas. Líquido iônico. Tratamento de efluentes.