

## **ANÁLISE DO GRAU DE HIDRÓLISE DE ÓLEOS E GRAXAS EM EFLUENTE SINTÉTICO COM APLICAÇÃO DE LÍQUIDO IÔNICO <sup>1</sup>**

Pamela Tainá Schleger<sup>2</sup>, Viviane Trevisan<sup>3</sup>, Everton Skoronski <sup>4</sup>

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

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

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

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

Os óleos e as graxas (O&G) apresentam-se como um grande desafio para o tratamento de águas residuárias em decorrência dos impactos que provocam na operação das estações de tratamento. O triglicerídeo é uma molécula complexa, cuja hidrólise ocorre de forma lenta, implicando em um tempo maior para a ocorrência do processo de digestão anaeróbia, responsável pela sua decomposição em biogás.

A realização de experimentos anteriores, onde foram avaliadas condições operacionais de reatores anaeróbios no tratamento de efluente contendo O&G, possibilitou verificar que a remoção deste polímero por meio do processo de digestão anaeróbia é mais eficiente em tempos de detenção hidráulica (TDH) maiores.

O processo de digestão anaeróbia envolve quatro etapas interdependentes, sendo que os produtos de uma etapa servem como substrato para a etapa seguinte. Na primeira etapa, denominada hidrólise, ocorre a fragmentação da molécula de triglicerídeo em moléculas menores, resultando em uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos, mais fáceis de serem assimiladas nas fases seguintes.

A hidrólise na digestão anaeróbia se torna uma etapa limitadora do processo no caso de efluentes contendo O&G, pois apesar das bactérias hidrolíticas possuírem um tempo de geração curto, a complexidade química do polímero faz com que o processo ocorra de forma lenta. Tal fato valida a necessidade de tratamentos combinados visando aumentar a biodegradabilidade deste tipo de efluente, resultado que pode ser obtido por meio da aplicação de solventes orgânicos. Os líquidos iônicos (LI), também chamados de solventes verdes, apresentam-se como uma alternativa ao uso de solventes orgânicos comuns, nocivos ao meio ambiente.

Os experimentos realizados nesta etapa da pesquisa visaram verificar o grau de hidrólise dos O&G presentes no efluente sintético, utilizando o LI à base de pirrolidônio. O efluente sintético é resultado da mistura de 1 mg de lauril sulfato de sódio e 10 mL de óleo de soja em 1 L de água destilada.

O LI foi sintetizado conforme o procedimento: em um balão de fundo redondo em banho de gelo adicionou-se 10 mL de 1-etil-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, realizou-se três lavagens do LI com acetato de etila e o armazenamento em recipiente adequado.

As concentrações de LI empregadas nos testes foram de 5, 10, 20 e 30% do peso de O&G do efluente sintético, resultando, respectivamente, em 0,0575 g; 0,1150 g; 0,2300 g e 0,3450 g de LI. As variáveis pH e temperatura também foram consideradas nos testes, sendo os mesmos

realizados com pHs sem ajuste, resultante da mistura do efluente sintético com o LI (variando entre 2 e 5), 7 e 10 e temperaturas de 26 °C, 40 °C e 60 °C.

A escolha destas variáveis deu-se pela importância que as mesmas possuem no processo de hidrólise: a temperatura está relacionada à energia cinética entre as moléculas dos reagentes, assim, quanto maior a temperatura, maior a energia cinética, resultando na maior velocidade da reação química; o pH está relacionado à ionização do meio aquoso, assim, quanto mais equilibrada as quantidades de  $H^+$  e  $OH^-$  no meio, mais exata a interação destes radicais com o polímero, não alterando o pH durante o processo; já as concentrações estão relacionadas à faixa ótima de trabalho do LI, onde concentrações menores ou maiores que a mesma apresentam-se ineficazes.

Os testes foram executados adicionando, em erlenmeyers, 100 mL de efluente sintético e a quantidade calculada de LI para a concentração desejada (cada concentração foi testada em triplicata, resultando em 12 amostras). Nos testes com pHs 7 e 10, os pHs foram ajustados com pequenas quantidades de solução de hidróxido de sódio 1 M. Os erlenmeyers foram colocados no agitador orbital onde permaneceram sob agitação e com temperatura controlada durante 48 h. Após este período realizou-se a aferição do pH final de cada amostra e o armazenamento das mesmas.

Nas amostras, no efluente sintético e no óleo de soja foram realizadas as análises índice de acidez (IA) e índice de saponificação (IS). O grau de hidrólise foi obtido por meio da aplicação dos valores de IS e IA da amostra e IA do efluente sintético na fórmula reportada na bibliografia, possibilitando verificar a eficiência do LI no enfraquecimento da ligação entre o glicerol e os ácidos graxos da molécula de triglicerídeo, otimizando a hidrólise.

Os melhores resultados foram obtidos com pH 7 e temperatura de 60°C, nas concentrações de 5, 10 e 20% de LI que apresentaram, respectivamente, grau de hidrólise de 2,33, 2,5 e 4%. Este resultado é explicado através das análises realizadas, onde o IA das amostras ficaram acima do IA do efluente, indicando presença de ácidos graxos livres (AGLs) oriundos da hidrólise assistida pelo LI; os IS das amostras também ficaram acima do IS do efluente, indicando a reação dos AGLs com uma base forte no processo de saponificação. Sendo a acidez e a saponificação indicadores do grau de hidrólise do polímero de triglicerídeo, quanto maior o IA, maior o IS e, conseqüentemente maior o grau de hidrólise.

O percentual de hidrólise ficou abaixo do esperado em todas as condições testadas, o que pode ser explicado pela baixa concentração do efluente sintético, já que quanto menos moléculas de triglicerídeo menor os índices de acidez e de saponificação, variáveis que são relacionadas no cálculo do grau de hidrólise. O aumento da concentração de O&G do efluente sintético deve ser considerado em experimentos futuros.

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