

## QUÍMICA VERDE NO TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS: EMPREGO DE COAGULANTES NATURAIS EM SUBSTITUIÇÃO AOS COAGULANTES INORGÂNICOS

LARISSA CRISLEY DE FREITAS - UNIUV<sup>49</sup>  
FELIPE MARCEL DALMAS KOTWISKI - UNIUV<sup>50</sup>

Professoras Orientadoras: Mayara Ananda Gauer  
Juliane Boiko Bohone

### INTRODUÇÃO

Os despejos industriais e domésticos contêm uma elevada carga orgânica, também conhecida como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). De acordo com Von Sperling (2005), a introdução de qualquer tipo de matéria orgânica em um corpo d'água resulta no consumo de oxigênio dissolvido (OD). O principal impacto decorrente da diminuição do OD é a morte de peixes e de outros organismos que compõem a fauna aquática.

O lançamento de efluentes brutos nos corpos d'água também aumenta as concentrações de metais pesados, os níveis de turbidez, a concentração de sólidos, altera o pH e causa outros prejuízos, tanto para a dinâmica do corpo d'água, quanto para o ecossistema que ali existe (FUZINATTO, 2009).

Com a maior preocupação ambiental e conseqüente implementação de leis ambientais mais rigorosas, há a necessidade de fazer o tratamento dos efluentes domiciliares e industriais, antes de sua disposição final nos cursos d'água.

A coagulação é um processo de tratamento químico de efluentes, o qual almeja desestabilizar as partículas poluentes que se encontram em suspensão no efluente, para que elas se choquem entre si. O coagulante é o agente responsável por essa desestabilização (BARBOSA, 2011).

Os produtos comumente utilizados no processo de coagulação são inorgânicos e advêm de sais de alumínio e ferro. Estes podem conter contaminantes como os metais pesados. Assim, frente a possíveis problemas de saúde pública, seu uso deve ser minimizado no futuro e substituído, parcialmente, pelos polímeros naturais (SPINELLI; SENS; FÁVERE, 2001).

O uso de coagulantes naturais, como os taninos e a semente de moringa, apresenta-se como solução alternativa ao uso de coagulantes químicos (sais de alumínio e ferro), por serem eficientes e menos problemáticos, sob o ponto de vista ambiental, já que são compostos renováveis e biodegradáveis. Em geral, não são tóxicos e produzem um lodo com menor teor de metais (COUTO JUNIOR, 2011).

Nesse cenário, o presente projeto se justifica por vir ao encontro de uma temática atual e de grande alcance, uma vez que se trata de pesquisa voltada ao uso de produtos alternativos (coagulantes naturais), na eliminação de passivos ambientais, doravante representados pelos efluentes de diferentes segmentos industriais.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GERAL

Este projeto de pesquisa tem como objetivo geral estudar, comparativamente, a eficiência e viabilidade do uso de três tipos de coagulantes (tanino, sementes de moringa e sulfato de alumínio), no tratamento de efluentes oriundos de diferentes processos industriais.

49 Acadêmica do 01º semestre do Curso de Engenharia de Produção da UNIUV. E-mail: pro.larissa.freitas@uniuv.edu.br

50 Acadêmico do 10º semestre do Curso de Engenharia Ambiental da UNIUV. E-mail: ea.felipe.kotwiski@uniuv.com.br



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Especificamente, objetiva-se:

- a) caracterizar, por meio de análises físico-químicas, os efluentes industriais coletados;
- b) realizar um levantamento e definir as principais tipologias industriais do município de União da Vitória - PR e Porto União - SC, e sua geração de efluentes industriais;
- c) avaliar a eficiência de desempenho (em termos de remoção de DQO, sólidos, turbidez, pH e geração de lodo) dos diferentes coagulantes, no tratamento dos efluentes industriais selecionados;
- d) avaliar quais os melhores parâmetros de coagulação (dosagem de coagulante, pH de floculação, gradiente de mistura rápida e gradiente de mistura lenta) para cada um dos coagulantes testados;

## METODOLOGIA

As amostras de efluentes a serem utilizadas para análise serão coletadas em diferentes tipologias industriais, conforme levantamento a ser realizado nas cidades de União da Vitória e Porto União, para se verificar os tipos predominantes de indústrias e suas gerações de efluentes.

A coleta e preservação das amostras coletadas serão feitas com base nas disposições da Norma NBR 9898, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), intitulada “Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores” (ABNT, 1987).

Após coletados, seguindo os procedimentos recomendados, os efluentes serão caracterizados por meio dos parâmetros pH, temperatura, sólidos totais, turbidez e Demanda Química de Oxigênio, conforme metodologia proposta pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

O teste de coagulação e o procedimento analítico serão conduzidos no laboratório de Química do Centro Universitário de União da Vitória - UNIUV. Cabe ressaltar que utilizar-se-á um equipamento *Jar-Test* nos ensaios de coagulação.

A eficiência no tratamento, para cada ensaio realizado, será mensurada por meio de análises físico-químicas dos efluentes, após a adição de coagulantes, em diferentes condições experimentais. Todas as análises serão desenvolvidas de acordo com as metodologias propostas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

Os experimentos de coagulação em *Jar-Test* serão realizados quinzenalmente, de modo a obter o universo amostral significativo e que abranja as diferenças sazonais, as quais interferem nas concentrações de poluentes encontrados nos efluentes brutos.

## RESULTADOS ESPERADOS

Por meio das análises físico-químicas dos efluentes, espera-se que os coagulantes orgânicos apresentem boas eficiências na remoção dos poluentes especificados neste desígnio, e possam, efetivamente, substituir os sais inorgânicos no tratamento de efluentes.

Após as amostragens, pode-se cooperar com as empresas que cederam o efluente líquido, divulgando as vantagens e eficiências alcançadas utilizando coagulantes naturais, em substituição aos coagulantes inorgânicos, no tratamento de efluentes, salientando que, por serem naturais e procederem de material residual, seu custo é baixo, proporcionando um ótimo atrativo no ponto de vista econômico, além de ter tratamento simplificado do lodo produzido pelo coagulante orgânico.

Por fim, espera-se solucionar, total ou parcialmente, um problema que vem-se agravando com o crescimento industrial, favorecendo todos os envolvidos no processo: as indústrias, por meio do baixo custo de manutenção da limpeza de efluentes e o ecossistema de um modo geral, diminuindo a poluição causada em grande escala.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 22p.

COUTO JUNIOR, O.M. **Tratamento de efluentes da indústria têxtil por coagulação e floculação utilizando polímeros naturais**. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

FUZINATTO, C. F. **Avaliação da qualidade da água de rios localizados na Ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o Índice de Qualidade de Água**. 2009. 245f. Tese (Mestrado em Engenharia Ambiental na Linha de Toxicologia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2009.

MACHADO, A. A. S. C. Da gênese ao ensino da química verde. **Química Nova**, v. 34, n. 3, p. 535-543, 2011.

SPINELLI, V.A.; SENS, M.L.; FÁVERE, V.T. **Quitosana, polieletrólito natural para o tratamento de água potável**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, João Pessoa: ABES, 2001.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3.ed. - Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 2005. 452 p.