

## **ESTUDO DA ELETROFLOCULAÇÃO NO TRATAMENTO DE EFLUENTES:**

### **Remoção de Hormônios Sexuais Femininos**

**Higor M. ROCHA<sup>1</sup>; Júlia CARVALHO<sup>2</sup>; Katherine SILVA<sup>3</sup>; Olimpio NETO<sup>4</sup>**

#### **RESUMO**

O projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo da eletrofloculação no tratamento de efluentes na remoção de hormônios sexuais femininos naturais e sintético. Será utilizado um reator monopolar com capacidade de 2 litros e um arranjo com quatro eletrodos de alumínio (e ferro) para a realização dos experimentos. As placas de eletrodos serão conectadas a uma fonte de alimentação de energia de corrente contínua. Como condições experimentais de tratamento serão estudadas variações do tempo de tratamento, intensidade de corrente, pH e temperatura iniciais. Será realizado um planejamento estatístico do tipo fatorial fracionário  $2_{iv}^{(4-1)}$  para minimizar o número inicial de experimentos e obter os melhores intervalos de valores para as variáveis estudadas, empregando um nível de confiança de 95%. As análises químicas serão realizadas pelo método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), com base nos padrões do standard methods.

#### **Palavras-chave:**

Eletrofloculação; Água; Disruptores-endócrinos; Estradiol; Etinilestradiol

---

1Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. Pouso Alegre/MG. E-mail: [tec.higormascarenhas@gmail.com](mailto:tec.higormascarenhas@gmail.com)

2Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. Pouso Alegre/MG. E-mail: [juu\\_borges001@hotmail.com](mailto:juu_borges001@hotmail.com)

3Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. Pouso Alegre/MG. E-mail: [kathee.silvaa@live.com](mailto:kathee.silvaa@live.com)

4Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. Pouso Alegre/MG. E-mail: [olimpio.neto@ifsuldeminas.edu.br](mailto:olimpio.neto@ifsuldeminas.edu.br)

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o avanço da tecnologia novos fármacos foram desenvolvidos e com o crescimento do consumo de tais substâncias elas passaram a ser despejadas nos corpos d'água afetando todo ecossistema e conseqüentemente causando danos à saúde dos seres vivos.

Nesse contexto, pesquisadores alertam em relação à poluição das águas pelos poluentes emergentes, tais como os derivados dos fármacos, os hormônios sexuais e os resíduos de produtos industriais, pelo fato dessas substâncias quando ingeridas em grandes concentrações ou em contato por tempo prolongado, poderem interferir no funcionamento das glândulas endócrinas (GHISELLI, 2006).

Portanto, nossa pesquisa busca desenvolver uma técnica utilizando a eletrofloculação no tratamento de efluentes na remoção de hormônios sexuais femininos naturais, estradiol, estriol, estrona e o sintético etinilestradiol.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nos últimos anos ocorreram grandes avanços na área de tratamento de águas e efluentes. Dentre tantas conquistas, pode-se destacar, para tratamento de águas residuais, a utilização de processos eletrolíticos, principalmente a Eletrofloculação. Tal processo constitui-se basicamente na passagem de corrente elétrica através de uma célula eletrolítica causando, simultaneamente, a ocorrência de dois processos distintos: Eletrocoagulação e Eletroflotação (LOPREADO, 2002).

A presença desses hormônios na água, mesmo em baixas concentrações, é um risco porque o normal do nosso corpo é trabalhar com pequenas quantidades de hormônios, portanto, qualquer valor para mais ou para menos, pode desencadear um desequilíbrio. Em amostras de água tratada indicando a presença deles, nos revela que os métodos tradicionais de tratamento nem sempre impedem que pequenas quantidades cheguem à população (BILA; DEZOTTI, 2007).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento será realizado em batelada, cujo reator será um béquer de vidro para possibilitar a visualização de seu interior, com volume útil de 2 litros.

A fonte que será utilizada nos experimentos deverá ser ajustável para uma variação de corrente e 30 V de tensão. A conexão entre a fonte e os eletrodos será feita por garras tipo jacaré.

Os eletrodos conectados serão de alumínio e ferro. A escolha dos eletrodos de alumínio/ferro é devido ao fato de sais de alumínio/ferro serem usualmente utilizados como coagulantes no tratamento de águas em geral, esperando-se assim, que o sistema promova eletrocoagulação.

Com o objetivo de minimizar-se o número inicial de experimentos para obtenção dos melhores intervalos de valores para as variáveis referentes ao reator (intensidade de corrente, temperatura e tempo de eletrólise) e ao efluente (pH inicial), será utilizado um planejamento estatístico do tipo fatorial fracionário, com triplicata no ponto central. Seguindo esse planejamento serão realizados ao todo onze experimentos para cada tipo de eletrodo, de acordo com as condições experimentais apresentadas nas Tabelas 1.

Tabela 1: Valores reais e valores codificados das variáveis utilizadas no planejamento estatístico.

<b>Variável Estudada</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Tempo (min)	20	40	60
Intensidade de Corrente (A)	2	5	8
pH inicial da amostra	4	7	10
Temperatura (°C)	10	40	70

Os resultados dos parâmetros serão avaliados através do pacote estatístico a ser definido, para três níveis de variação, quatro modos de interação, sendo realizadas análises dos principais efeitos, interações e de variância. O número de experimentos realizados será determinado estatisticamente.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Até o momento foi feita a revisão bibliográfica e o estudos dos melhores métodos de análise e procedimentos para a pesquisa em questão. Os materiais necessários para a realização do experimento estão sendo adquiridos.

#### **5. CONCLUSÕES**

Atualmente recebemos o recurso para compra da fonte necessária para a realização dos experimentos e também foi realizado o conserto do HPLC e do Nobreak.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre pelo patrocínio da pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo patrocínio da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

BILA, D. M. Desreguladores endócrinos e meio ambiente: efeitos e consequências. *Quim. Nova*, v. 30, n. 3, p. 651-666, 2007.

GHISELLI, G. Avaliação das águas destinadas ao abastecimento público na região de Campinas: ocorrência e determinação dos interferentes endócrinos (IE) e produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PFHP). 2006. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 181p.

LOPREADO, Luiz Guilherme R. Eletrofloculação: alternativa para tratamento de efluentes líquidos. Faculdade de Engenharia Química - FEQ, UNICAMP. X Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp. 25 e 26 de setembro de 2002. DEZOTTI, M.;