

## **DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS ELETRO-OXIDATIVOS AVANÇADOS (PEOAs) NO TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL.**

**JONAS JEAN INTICHER<sup>1\*</sup>, LEANDRO PELLENZ<sup>1</sup>, CAMILA JUSTEN DA COSTA<sup>1</sup>,  
NADINE THIELE<sup>1</sup>, FERNANDO HENRIQUE BORBA<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo; \* Autores para correspondência: Jonas Jean Inticher, Fernando Henrique Borba (jonas.inticher@hotmail.com; fernando.borba@uffs.edu.br)

### **1 Introdução**

Por ser economicamente viável, os resíduos sólidos são, na sua maioria, dispostos em aterros sanitários. Com a sua decomposição da matéria orgânica é gerado um líquido chamado lixiviado, precisando assim de um tratamento adequado para posterior descarte no meio ambiente.

Assim, os Processos Eletro-Oxidativos Avançados (PEOA) surgem como técnica de tratamento destes lixiviados por ter grande eficiência na oxidação de poluentes orgânicos com características recalcitrantes. Através de reações químicas, os PEOA's têm a capacidade de gerar espécies reativas de oxigênio, através do processo eletro-Fenton (EF), aplicando uma intensidade de corrente e adição do reagente Fenton ( $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ ), formando principalmente radicais hidroxila ( $\bullet\text{OH}$ ).

Dentro dessa proposta, analisa-se a influência dos parâmetros operacionais do reator (POR), tais como: pH inicial da solução, intensidade de corrente, concentração inicial de  $\text{H}_2\text{O}_2$  e  $\text{Fe}^{2+}$ , e tempo de eletrólise. Durante os ensaios experimentais foram monitorados os parâmetros físico-químico da Cor, turbidez, concentração residual de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , e pH da solução.

### **2 Objetivo**

Este trabalho teve com objetivo aplicar o processo eletro-Fenton (EF) no tratamento de lixiviado de aterro sanitário municipal. Assim foi desenvolvido em escala laboratorial um módulo experimental de eletro-degradação (ED) para desenvolver as reações do processo EF.

### **3 Metodologia**

Inicialmente foi realizada uma caracterização inicial dos do parâmetros físico-

químicos do lixiviado. Foram determinados temperatura, turbidez, pH, cor, absorvância de 254 nm (compostos aromáticos), bem como sólidos totais, fixos, voláteis, dissolvidos e dissolvidos fixos. Temperatura, pH e turbidez foram determinados por equipamentos digitais. A cor foi obtida usando de uma curva de calibração desenvolvida através método Platina-Cobalto ( $\text{mg Pt-Co L}^{-1}$ ), em que concentrações em solução conhecidas da solução Pt-Co foram submetidas a medição de absorção de radiação a 455 nm em espectrofotômetro. A concentração de compostos aromáticos foi verificada através da absorvância a 254 nm em espectrofotômetro. A concentração de sólidos foi obtida pelo Método Gravimétrico (NBR 10664/Abr 1989).

Na sequência foram realizados testes experimentais em um reator de bancada aplicando uma intensidades de corrente por eletrodos de ferro e adição de um concentrações iniciais de peróxido de  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Como parâmetros resposta ao longo do tempo de reação foram avaliados turbidez, cor e absorvância a 254 nm. Temperatura da solução e consumo de  $\text{H}_2\text{O}_2$  também foram monitorados. A concentração de  $\text{H}_2\text{O}_2$  foi determinada pelo método de espectométrico (descrito por Nogueira et al., 2005).

#### 4 Resultados e Discussão

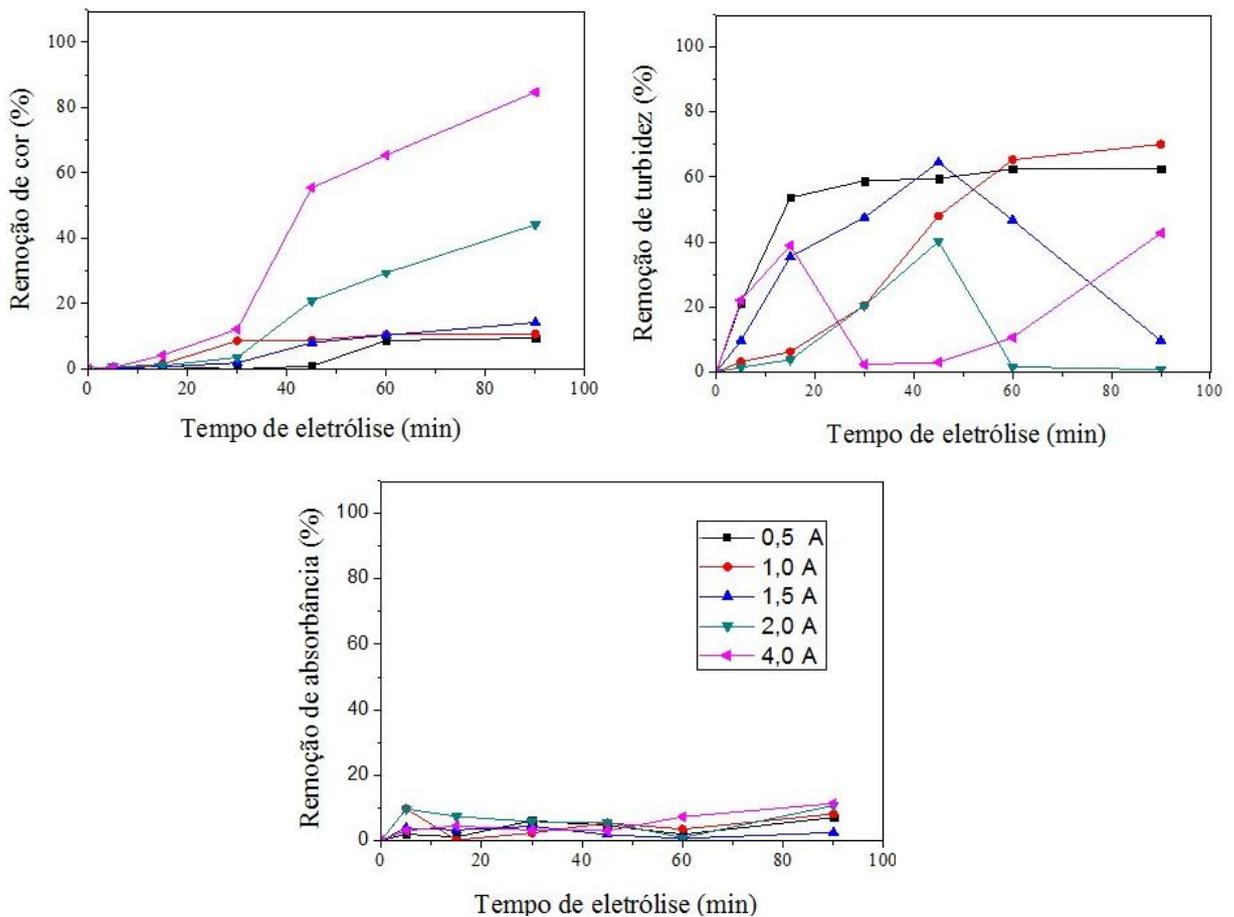
A Tabela 1 apresenta a caracterização dos parâmetros físico-químicos do lixiviado. Foram medidos os parâmetros temperatura, turbidez, sólidos totais, fixos e voláteis, bem como pH, cor e absorvância de radiação com comprimento de onda de 254 nm, esta última, indicando a presença de compostos orgânicos aromáticos.

Parâmetros	Unidades	Lixiviado
Temperatura	°C	20,8
Turbidez	NTU	218
Sólidos Totais	$\text{mg L}^{-1}$	13,54
Sólidos Fixos	$\text{mg L}^{-1}$	9,66
Sólidos Voláteis	$\text{mg L}^{-1}$	3,89
Sólidos Dissolvidos	$\text{mg L}^{-1}$	15,50
Sólidos Dissolvidos Fixos	$\text{mg L}^{-1}$	9,59
pH	Escala Soensen	8,61
Absorvância em 254 nm		0,983
Cor com diluição 1:25	$\text{mg Pt-Co L}^{-1}$	250,62

**Tabela 1.** Caracterização dos parâmetros físico-químicos do lixiviado de aterro sanitário.

Foram realizados testes preliminares com aplicação de intensidades de corrente 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 4,0A visando identificar a condição de intensidade de corrente mais eficiente na redução dos parâmetros turbidez, cor e absorbância em 254 nm.

É possível observar na Figura 1 que as correntes de 2,0 e 4,0A apresentaram os melhores resultados. Entre estas, a intensidade de corrente 2A foi selecionada para testes os testes seguintes devido a sua maior viabilidade econômica por seu menor consumo de energia.



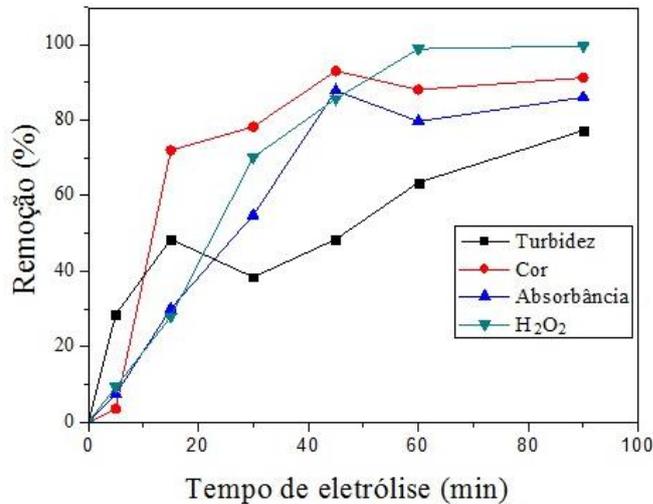
**Figura 1:** Teste de corrente a ser aplicada

Utilizando intensidade de corrente de 2A, foram feitos experimentos para avaliar a influencia da concentração de  $H_2O_2$  no processo de descontaminação do lixiviado. Foram testadas adições de concentração inicial de 100, 500, 1000 e 2000  $mg H_2O_2 L^{-1}$ .

Verificou-se que com adição de 1000  $mg H_2O_2 L^{-1}$  o processo apresentou uma redução significativa de todos os parâmetros avaliados, enquanto os para as outras concentrações adicionadas não houve remoção significativa de compostos aromáticos. Devido a isso, a concentração inicial considerada a melhor e selecionada para os testes seguintes.

Na sequência foi avaliada a influência da taxa de injeção de ar no reator, nas condições

experimentais previamente definidas de concentração inicial de  $1000 \text{ mg H}_2\text{O}_2\text{L}^{-1}$ , intensidade de corrente de 2 A e pH inicial 4.



**Figura 2.** Condições experimentais do processo eletro-Fenton: Intensidade de corrente de 2 A,  $[1000 \text{ mg H}_2\text{O}_2\text{L}^{-1}]$  e  $\text{O}_2$  dissolvido ( $1,6 \text{ L min}^{-1}$ ).

## 5 Conclusão

As melhores condições experimentais do processo eletro-Fenton foram observadas em Intensidade de corrente de 2 A,  $[1000 \text{ mg H}_2\text{O}_2\text{L}^{-1}]$  e  $\text{O}_2$  dissolvido ( $1,6 \text{ L min}^{-1}$ ), obtendo em 60 min uma remoção máxima de 88, 65, 80 % da cor, turbidez e compostos aromáticos (254 nm), respectivamente. Dentro desta proposta podemos sugerir o processo eletro-Fenton como uma possível alternativa para o tratamento de lixiviado de aterro sanitário, visando melhorar a viabilidade econômica e atender os parâmetros exigidos pela legislação para descarte de efluentes em corpos hídricos, minimizando, contudo os impactos ambientais no meio aquático.

## Referências

- BRILLAS, Enric; SIRÉS, Ignasi; OTURAN, Mehmet A. Electro-Fenton process and related electrochemical technologies based on Fenton's reaction chemistry. **Chemical Reviews**, v. 109, n. 12, p. 6570-6631, 2009.
- NOGUEIRA, Raquel F. Pupo; OLIVEIRA, Mirela C.; PATERLINI, Willian C. Simple and fast spectrophotometric determination of  $\text{H}_2\text{O}_2$  in photo-Fenton reactions using metavanadate. **Talanta**, v. 66, n. 1, p. 86-91, 2005.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT/ NBR 10664/Abr1989

**Palavras-chave:** resíduos sólidos; lixiviado; eletro-Fenton; eletro-oxidativos avançados.

## Fonte de Financiamento

PROBITI - FAPERGS