



PERFORMANCE DA TOXICIDADE E DOS COMPOSTOS INTERMEDIÁRIOS FORMADOS EM AMOSTRAS DE LIXIVIADO DE ATERRO TRATADO POR PROCESSOS DE OXIDAÇÃO AVANÇADA

RAÍSSA ENGROFF GUIMARÃES¹, LEANDRO PELLENZ², FERNANDO HENRIQUE BORBA³

1 Introdução

A crescente geração de resíduos sólidos pela população pode gerar diversos problemas socioambientais, como a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Assim, deve-se realizar a destinação adequada dos mesmos em aterros sanitários. A carga poluidora presente no lixiviado gerado nos aterros é extremamente alta e apresenta risco potencial a saúde humana e ao meio ambiente. Neste sentido, há a necessidade de realizar o tratamento do lixiviado antes de sua destinação final, sendo fundamental a avaliação da toxicidade do efluente tratado para garantir a eficiência de remoção dos contaminantes, minimizando os riscos ao meio ambiente e à saúde humana.

2 Objetivos

Caracterizar a toxicidade e os compostos intermediários formados em lixiviado de aterro sanitário (LAS) tratado por processos oxidativos avançados (POAs).

3 Metodologia

A avaliação do tratamento de LAS foi realizada através um sistema em escala laboratorial com aplicação do processo Fenton assistido por foto e eletro degradação (FEF) em condições operacionais previamente otimizadas de concentração de H_2O_2 de 300 mg L^{-1} , vazão de $0,6 \text{ L min}^{-1}$, intensidade de corrente de $0,9 \text{ A}$ e pH 4-5.

1 Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Bolsista IC-CNPq**. Contato: raissa_guimaraes02@hotmail.com.

2 Mestrando do programa de pós-graduação em ambiente e tecnologias sustentáveis, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.

3 Professor Doutor do programa de pós-graduação em ambiente e tecnologias sustentáveis, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Orientador**.

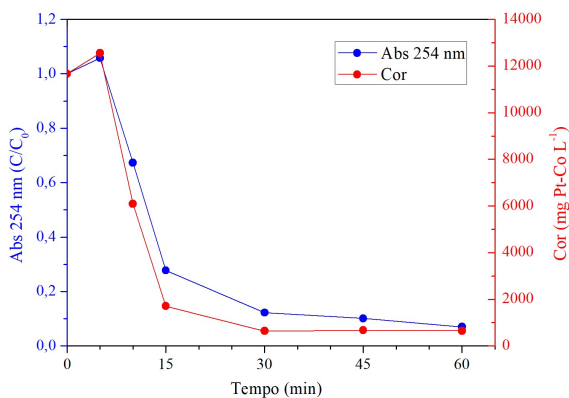
Os compostos aromáticos e a cor foram determinados por espectrofotometria em 455 nm e 254 nm, respectivamente. O cálculo da cor foi realizado através método Platina-Cobalto (mg Pt-Co L^{-1}), utilizando de uma curva de calibração. A identificação de compostos presente no LAS foi realizada por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GCMS_QP2010, SHIMADZU, Japão). O método de extração e os parâmetros do método de análise foram aplicados conforme descrito por SEIBERT, *et al*, 2019.

Os testes de fitotoxicidade seguiram a metodologia desenvolvida por SOBRERO & RONCO (2004), também descrita e aplicada por BUENO, *et al*, 2018. As sementes de *Lactuca Sativa* foram expostas a amostras do efluente bruto e tratado em diferentes concentrações.

4 Resultados e Discussão

As condições operacionais aplicadas resultaram na remoção de cor e absorbância em 254 nm (Fig 1).

Figura 1. Gráfico do comportamento de cor e Abs 254 nm durante o processo

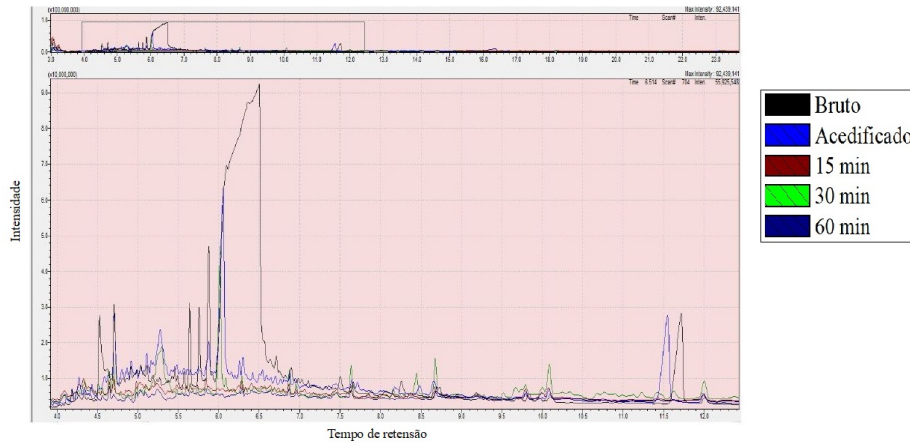


Fonte: Elaborado pela autora.

Observou-se uma redução significativa destes parâmetros, especialmente nos primeiros 15 minutos de processo. Em 60 minutos de tratamento obteve-se uma redução de cor de 12.064,7 para 671,8 mg Pt-Co L^{-1} (94.4%), além uma redução de 93,0% de Abs 254 nm, sugerindo degradação de compostos aromáticos.

A análise e caracterização do lixiviado pelo CGMS das diferentes amostras de efluente bruto e tratado, resultou em um cromatograma (Fig. 2), onde pode-se observar a redução de alguns compostos durante o processo.

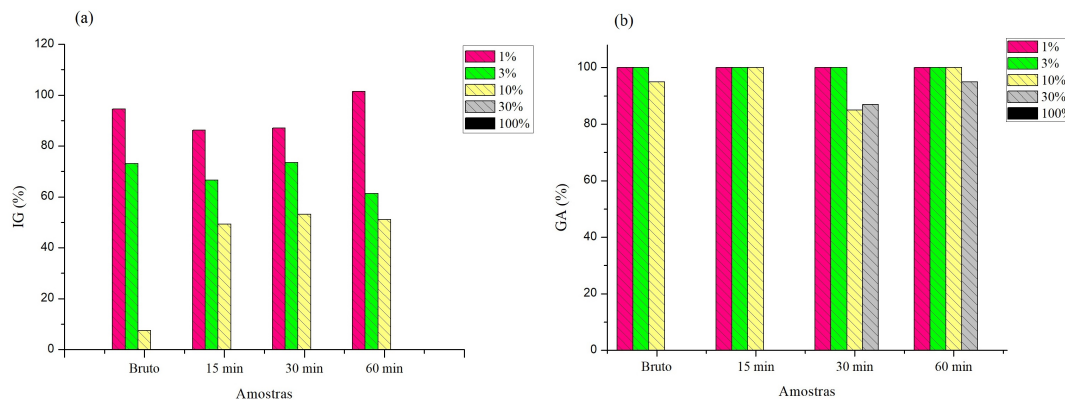
Figura 2. Cromatograma sobreposto das amostras



Fonte: Elaborado pela autora.

Os valores de germinação absoluta (GA) e o índice de germinação (IG) obtidos nos ensaios de fitotoxicidade realizados com o organismo teste *Lactuca Sativa* são apresentados na Figura 3.

Figura 3. (a) Índice de germinação e (b) Germinação absoluta do LAS bruto e em diferentes tempos de tratamento



Fonte: Elaborado pela autora.

O IG tende a diminuir quando há maior concentração de efluente nas amostras (Fig. 3). Assim, em todos os experimentos a concentração de 100% do LAS não obteve valor de germinação, ou seja, houve a letalidade de todos os organismos. Conforme se teve o andamento do processo houve uma melhora na qualidade do efluente, que foi possível observar com o aumento do IG em maiores diluições. Pode-se observar também, a redução



dos compostos tóxicos presentes no efluente pela amostra tratada em 60 minutos onde ocorreram os maiores valores para a GA.

5 Conclusão

O processo oxidativo avançado FEF apresenta-se como uma alternativa eficiente na remoção de sólidos dissolvidos (cor) e compostos aromáticos (absorbância 254 nm). No entanto, os ensaios de fitotoxicidade demonstraram a permanência de efeitos tóxicos nos organismos testes mesmo após o tratamento, sugerindo a remoção incompleta dos contaminantes e/ou formação de subprodutos tóxicos. Desta forma, sugere-se a integração de um processo de polimento final ao sistema estudado, visando minimizar os potenciais efeitos tóxicos do efluente tratado ao meio ambiente, além da realização de testes utilizando outros tipos de bioindicadores, visando uma avaliação mais ampla da toxicidade do efluente.

Referências

BUENO, F. *et al.* Degradation of ciprofloxacin by the Electrochemical Peroxidation process using stainless steel electrodes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6(2), 2855–2864, 2018.

RENOU, S., *et al.* Landfill leachate treatment: review and opportunity. *Journal of Hazardous Materials*, v. 150, n. 3, p. 468-493, 2008.

SEIBERT, D. *et al.* Two-stage integrated system photo-electro-Fenton and biological oxidation process assessment of sanitary landfill leachate treatment: An intermediate products study. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v. 372, p. 471–482, 2019.

SOBRERO, C.; RONCO, A. Ensayo de toxicidad aguda com semillas de lechuga. In: Morales, G.C. *Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas: Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones*, IMTA, p.72-79., 2004.

Palavras-chave: lixiviado de aterro sanitário; análise toxicológica; cromatografia gasosa; espectrômetro de massas.

Financiamento

CNPq – Bolsa de Iniciação Científica (IC – CNPq).