

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO LIGANTE ORGÂNICO FERRICITRATO COMO INDUTOR DA REAÇÃO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE LIXIVIADOS DE ATERROS SANITÁRIOS

CAMILA FERNANDA ZORZO ¹, DIEGO RICIERI MANENTI ²

¹Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo - RS; e-mail: camilafzorzo@gmail.com; voluntária PIBITI/CNPq e PRO-ICT/UFFS.

²Professor orientador do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo – RS; e-mail: diego.manenti@uffs.edu.br.

1 Introdução

No Brasil, grande parte dos resíduos sólidos são dispostos em aterros sanitários, que apesar de serem considerados como uma solução segura, podem causar impactos ambientais significativos tais como a geração de subprodutos, como o lixiviado e o biogás.

Uma das exigências para o licenciamento ambiental de um aterro sanitário é a de que exista um sistema de tratamento de efluentes eficiente. Nesse contexto, os Processos Oxidativos Avançados, que são tecnologias limpas, têm se mostrado altamente eficientes no tratamento de lixiviados de aterros sanitários (Silva, 2009). Dessa forma, a reação foto-Fenton também tem sido proposta como uma boa opção para a melhoria da biodegradabilidade dos lixiviados de aterros sanitários, sendo que é possível combiná-la a um processo biológico para atingir os limites de descarga estabelecidos na legislação vigente (Silva *et al.*, 2015).

2 Objetivo

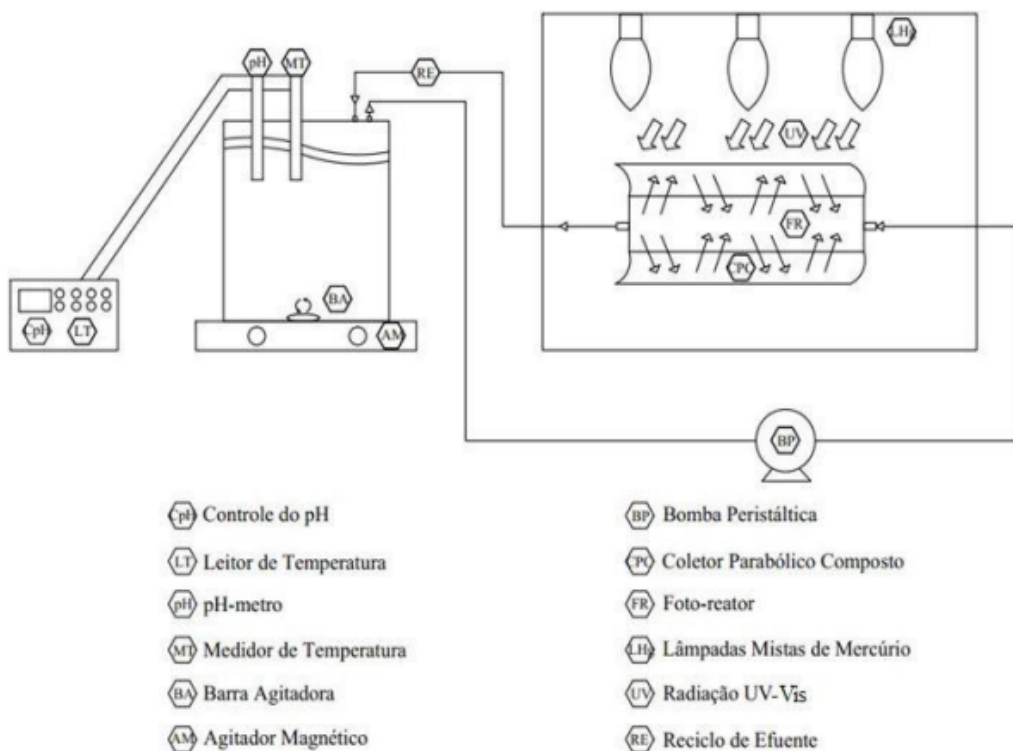
Avaliar a eficiência do ligante orgânico ferricitrato como indutor da reação foto-Fenton para o tratamento de lixiviados de aterros sanitários.

3 Metodologia

Todos os procedimentos analíticos e experimentais foram realizados nos Laboratórios de Efluentes e de Águas e Ecotoxicologia da UFFS, *Campus* de Cerro

Largo - RS. Para a realização dos experimentos foi utilizado um fotoreator de escala laboratorial, conforme demonstrado na Figura 1:

Figura 1. Representação esquemática do foto-reator em escala laboratorial.



4 Resultados e Discussão

Com o objetivo de avaliar a eficiência da utilização do ligante orgânico na reação foto-Fenton, foi realizado um ensaio experimental sem o uso do ferricitrato a pH 2,8 e 90 mg Fe(III) L⁻¹. De acordo com Manenti *et al.* (2015), a reação foto-Fenton convencional mostra eficiência limitada na degradação de efluentes.

Assim, observou-se que a utilização de ligantes orgânicos no processo foto-Fenton é vantajosa por apresentar maior solubilidade e maior estabilidade dos complexos de ferro, evitando a precipitação de ferro, também por aumentar a foto atividade sob luz UV-visível e o rendimento quântico para a produção de Fe(II) (Manenti *et al.* 2015).

Nesse contexto, buscou-se avaliar a eficiência do ligante orgânico ferricitrato na reação foto-Fenton para o tratamento do lixiviado de aterro sanitário, obtendo como variáveis respostas a *redução dos compostos aromáticos e da cor*. Ainda,

foram realizados estudos a respeito da influência da concentração de Fe(III) e do pH da solução.

No estudo da influência da concentração de Fe(III), utilizou-se ferricitrato a pH 5,0 e a 48, 90 e 132 mg Fe(III) L⁻¹. Foi possível observar que a remoção da cor teve baixa eficiência nas três reações, não alcançando 15%. Para os compostos aromáticos nota-se um decaimento maior após a etapa de acidificação, em virtude da precipitação compostos orgânicos, como os ácidos húmicos.

Já no estudo da influência do pH utilizou-se ferricitrato a 90 mg Fe(II) L⁻¹, para valores de pH de 2,2, 5 e 7,8. Notou-se para o pH 2,2 um maior decaimento após a etapa de acidificação, reduzindo os compostos aromáticos em cerca de 40% e a cor em aproximadamente 80%. Porém, são destacados alguns inconvenientes em reações a pH ácido.

As reações com pH 5,0 e 7,8 se mostraram parecidas para as variáveis respostas. Para a redução dos compostos aromáticos houve um decaimento de cerca de 40%. Já para a descoloração ocorreu uma redução de aproximadamente 20%.

Também realizou-se análise estatística dos dados obtidos nos experimentos, sendo possível observar que para as variáveis respostas *redução de compostos aromáticos* e *redução da cor* os melhores resultados foram obtidos a pH 2,2 e 90 mg Fe(II) L⁻¹.

5 Conclusão

Os valores ótimos de pH encontrados para a máxima eficiência do processo foto-Fenton variam de 2,8 a 3,6. Porém, a necessidade de acidificação é descrita como um dos principais inconvenientes, tanto pelo custo do consumo de reagente utilizados para a acidificação e subsequente neutralização, como pelo aumento da salinidade do efluente tratado. Dessa forma, a presença de ligantes orgânicos (como o ferricitrato) possibilitam reações a um pH mais elevado que 2,8 (MALATO *et al.*, 2009).

Nesse contexto, concluiu-se que os valores de pH 5,0 e 7,8 apresentam os resultados mais significativos, pela baixa precipitação de ácidos húmicos na etapa de acidificação e pequeno decaimento de íon ferro.

Palavras-chave: Lixiviado; Processos Oxidativos Avançados; foto-Fenton; ligante orgânico.



Fonte de Financiamento

PIBITI/CNPq e PRO-ICT/UFFS

Referências

MALATO, S.; FERNÁNDEZ-IBÁÑEZ, P.; MALDONADO, M. I.; BLANCO, J.; GERNJAK, W. Decontamination and disinfection of water by solar photocatalysis: Recent overview and trends. **Catalysis Today**. 147, p. 1-59. 2009.

MANENTI, D. R.; SOARES, P. A.; MODENES, A. N.; ESPINOZA-QUINONES, F. R.; BOAVENTURA, R. A.R.; BERGAMASCO, R.; VILAR, V. J. P. Insights into solar photo-Fenton process using iron (III) – organic ligand complexes applied to real textile wastewater treatment. **Chemical Engineering Journal**. 266, p. 203-212, 2015.

SILVA, F. B. **Tratamento combinado de lixiviados de aterros sanitários**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, T. F. C. V.; FERREIRA, R.; SOARES, P. A.; MANENTI, D. R.; FONSECA, A.; SARAIVA, I.; BOAVENTURA, R. A. R.; VILAR, V. J. P. Insights into solar photo-Fenton reaction parameters in the oxidation of a sanitary landfill leachate at lab-scale. **Journal of Environmental Management**. 164, p. 32-40, 2015.

Dados adicionais

Estudante voluntário – Edital N° 294/UFFS/2015 – Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação 2015/2016 – PIBIT/CNPq e PRO-ICT/UFFS.