

DEGRADAÇÃO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS POR PROCESSO FENTON HETEROGÊNEO USANDO CATALISADORES OBTIDOS NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

Thiago de Melo Augusto¹

Tatiana C. O. Mac Leod²

Cinthia de Castro Oliveira³

Eixo Temático: Gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos

RESULTADO DE PESQUISA

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência catalítica na degradação do corante Azul de Metileno utilizando-se amostras de minério de ferro em reações do tipo Fenton. Entre as fases minerais presentes nas mesmas tem-se a hematita e quartzo. Os parâmetros de degradação foram avaliados através da quantidade de catalisadores, oxidante H_2O_2 e ácido orgânico como promotor catalítico. Os resultados demonstraram que o ácido fórmico auxilia no desempenho da oxidação do corante. Portanto, os catalisadores provenientes da mineradora apresentam potencial para processos de degradação.

Palavras Chave: rejeitos de mineração; Fenton heterogêneo; óxidos de ferro; azul de metileno

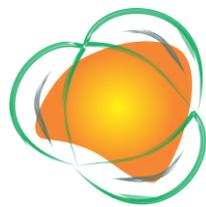
INTRODUÇÃO

A remoção da coloração das águas é um dos principais objetivos nos tratamentos de qualidade das águas e os processos oxidativos avançados apresentam uma crescente importância na remoção de contaminantes não biodegradáveis como os corantes e organoclorados [1]. Peróxido de hidrogênio ao combinar-se com íons ferro se decompõe para produzir radicais hidroxila.

¹ Mestrando PPGEQ/ UNIFAL – Campus Poços de Caldas, thiagoengquimico@gmail.com

² Profa. da UNIFAL – Campus Poços de Caldas, tatiana.macleod@unifal-mg.edu.br

³ Profa. da UFMG – Campus Pampulha, cinthia.soares.castro@gmail.com



Sistemas catalíticos heterogêneos à base de compostos sólidos de ferro tem sido uma alternativa atraente, com possibilidade de reuso. Vários óxidos de ferro como magnetita (Fe_3O_4) e hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) têm sido usados em substituição ao sistema com Fe^{+2} solúvel [2].

No trabalho foram utilizadas três amostras de minério de ferro, obtidas da empresa Pedreira Um Valemix, coletadas de três pontos da planta de beneficiamento (alimentação, concentrado e rejeito) para avaliar os seus potenciais na degradação do corante azul de metileno. As amostras foram caracterizadas e a eficiência dos diferentes catalisadores foi estudada na oxidação via sistema Fenton heterogêneo.

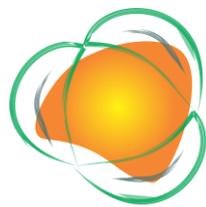
METODOLOGIA

Amostras cedidas pela mineradora foram coletadas na planta de beneficiamento localizada em Catas Altas-MG e identificadas conforme o ponto de coleta na planta (A1A da alimentação, A2C concentração e A3R do rejeito).

As amostras foram caracterizadas para identificação das fases minerais presentes, determinação do tamanho das partículas e as análises químicas dos constituintes elementares foram realizadas para determinar quantitativamente ferro, sílica, alumina e manganês por via úmida e análise espectroscópica por UV-Vis para o fósforo.

Os ensaios para avaliação catalítica em condição padrão foram conduzidos adicionando-se 10 mg dos catalisadores, 9,8mL de uma solução aquosa de azul de metileno (AM) 10 mg/L e 0,2 mL de peróxido de hidrogênio 35% v/v, de acordo com a metodologia adaptada em [3]. Além disso, a investigação do efeito do promotor orgânico ácido fórmico (HFor) sobre a atividade catalítica foi avaliada utilizando-se uma mistura reacional equimolar HFor / H_2O_2 após 120 minutos de reação como descrito em [4]. A concentração da solução foi monitorada em intervalos regulares de tempo usando Espectroscopia UV-Vis em varredura espectral de 400 a 800 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os difratogramas das amostras indicaram a presença da hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) nas três amostras e apresentam magnetita (Fe_3O_4) e/ou maghemita ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). As posições das bandas e atribuições dos espectros FTIR confirmaram a presença das fases minerais obtidas no DRX. Os resultados das áreas específicas mostraram que todos os catalisadores são não porosos e apresentam valores menores que $1 \text{ m}^2/\text{g}$.

Considerando o teor de ferro das amostras nas análises químicas, o concentrado (produto de interesse da indústria) apresentou o maior teor (65,73%), seguido da alimentação (60,19%) e por fim, o rejeito que possui o menor teor (21,36%).

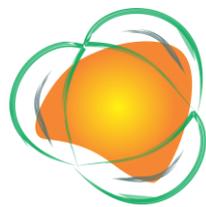
A atividade catalítica das amostras de catalisadores de mineração na degradação de compostos orgânicos usando a reação do tipo Fenton, para a condição padrão, na ausência do promotor orgânico, apresentou uma remoção entre 15 e 45%. Essas diferenças podem estar associadas com a relação entre a concentração de H_2O_2 e a concentração de Fe^{2+} ou Fe^{3+} presente em cada um dos catalisadores [5].

A adição do promotor HFor resultou em um considerável aumento na eficiência na degradação do corante para todos os catalisadores e atingindo uma remoção superior a 60%. A maior atividade na reação com AM pode estar relacionada a um favorecimento termodinâmico na geração de radicais oxidantes proporcionado pelo sistema catalisador / H_2O_2 / HFor [4].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras de minério de ferro foram caracterizadas e identificou-se as fases hematita, magnetita e/ou maghemita por DRX e por meio das bandas e atribuições dos espectros de absorção na região do infravermelho. A análise superficial das amostras demonstrou que as mesmas são não porosas, com áreas inferiores a $1 \text{ m}^2/\text{g}$ e o teor de ferro difere de acordo com o ponto de coleta das mesmas na planta de beneficiamento.

A eficiência das amostras para catalisar a degradação de corante foi observada através de diferentes parâmetros reacionais, como o efeito da quantidade de catalisador e presença do promotor ácido fórmico que altera a atividade catalítica. Conversões superiores a 60% foram alcançadas na presença de HFor, indicando o potencial de aplicação desses materiais da indústria de mineração como catalisadores. Além disso, a



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE

Poços de Caldas

26 a 29 SET 2017

www.meioambientepocos.com.br

maior presença de íons ferroso (Fe^{+2}) pode favorecer o processo de degradação em função da maior velocidade de decomposição de H_2O_2 por estes [2]. Sendo assim, as amostras do rejeito e da alimentação apresentaram os melhores resultados, o que pode indicar maior presença da espécie Fe^{+2} nessas amostras.

REFERÊNCIAS

- 1) MACHADO, E. L.; DAMBROS, V. S.; LOBO, E. A. A. ; TEDESCO, S. B. T.; MORO, C. C. Use of Ozonization for the Treatment of Dye Wastewaters Containing Rhodamine B in the Agate Industry. **Water Air Soil Pollut.** 223, 1753–1764, 2012
- 2) OLIVEIRA, L. C. A. ; FABRIS, J.D; PREIRA, M .C. Óxidos de ferro e suas aplicações em processos catalíticos: uma revisão. **Química Nova.** 36, 1-14, 2013.
- 3) CASTRO, C.S.; GUERREIRO, M.C.; OLIVEIRA, L.C.A.; GONÇALVES, M.; ANASTÁCIO, A.S. ; NAZARRO, M. Effect of Hydrogen Treatment on the Catalytic Activity of Iron Oxide Based Materials Dispersed Over Activated Carbon: Investigations Toward Hydrogen Peroxide Decomposition. **Appl. Catal. A Gen.** 367, 53–58, 2009.
- 4) FERRAZ, W.; OLIVEIRA, L.C.A.; DALLAGO, R.; CONCEIÇÃO. Effect of organic acid to enhance the oxidative power of the fenton-like system: Computational and empirical evidences. **Catalysis Communications.** 8, 131–134, 2007.
- 5) KWAN, W.P.; VOELKER, B.M. Decomposition of Hydrogen Peroxide and Organic Compounds in the Presence of Dissolved Iron and Ferrihydrite. **Environmental Science & Technology**, v. 36, n. 7, p. 1467, 2002.