

14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE **POÇOS DE ÁGUAS**
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS RESULTADO DE PESQUISA

REMOÇÃO DE PARACETAMOL EM MEIO AQUOSO UTILIZANDO MATERIAIS BASEADOS EM PÓ DE PET (POLI (TEREFTALATO DE ETILENO)) E LAMA VERMELHA ATIVADOS COM CO₂.

Leonardo Siqueira de Sousa¹

Cinthia de Castro Oliveira²

Resumo

Os materiais preparados a partir dos resíduos, pó de PET e lama vermelha (LV), foram analisados quanto as aplicações ambientais no tratamento de efluentes. Os resíduos foram pirolisados (300°C/1 h) sob atmosfera de N₂ e ativados com CO₂ em diferentes condições. Os testes catalíticos mostraram que a remoção de paracetamol foi semelhante para os materiais sem ativação e ativado a 900°C (5h) (cerca de 18%) e 28 e 40% respectivamente para os ativados a 800°C (2 e 5h). Assim, a remoção de paracetamol pode ocorrer por um mecanismo combinado de adsorção e oxidação via processo Fenton heterogêneo.

Palavras Chave: Pó de PET; lama vermelha; oxidação; Fenton heterogêneo; paracetamol.

INTRODUÇÃO

O reaproveitamento dos resíduos de PET e LV pode ser uma alternativa promissora na criação de novos produtos, principalmente pela grande quantidade de resíduos gerados, assim, incentivando pesquisas para reutilização destes resíduos, principalmente no contexto ambiental, para o tratamento de efluentes líquidos.

Uma opção para a utilização de resíduos de PET é a produção de carvões ativados, utilizados em processos de adsorção, deste modo, a combinação entre as propriedades de adsorção dos carvões de PET e os resíduos de LV, pode agregar ao material características oxidativas, levando a um caminho eficaz na remoção de contaminantes em meio aquoso ^[1].

Os resíduos de LV gerados pelo processo Bayer são constituídos basicamente por hidróxido de sódio (NaOH) e minerais de óxidos de ferro e sílica. Os óxidos de ferro presentes são os principais responsáveis pelo processo de oxidação via Fenton heterogêneo, pois, reagem com peróxido de hidrogênio para formar o radical hidroxila, que possui alta atividade catalítica ^[2]

¹Pós-graduando em Engenharia Química PPGEQ/UNIFAL/MG – Campus Avançado de Poços de Caldas, leo_cvmg@hotmail.com.

²Profa.da UFMG – Campus Pampulha, cinthia.soares.castro@gmail.com



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE **POÇOS DE ÁGUAS**
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS **RESULTADO DE PESQUISA**

Desta forma, as propriedades adsorptivas dos carvões de PET combinadas com o potencial catalítico dos óxidos de ferro motivaram este estudo, visando produzir materiais inéditos para aplicações ambientais relacionadas ao tratamento de efluentes.

METODOLOGIA

Os materiais baseados em PET e LV foram obtidos pela mistura física dos precursores em mesma proporção de massa. Após a mistura, o material foi pirolisado em forno tubular sob atmosfera controlada de N₂ (300°C por 1 h) e separados em lotes. Tais lotes foram ativados sob atmosfera de CO₂, considerando diferentes condições. Os materiais foram nomeados de acordo com as condições de síntese: Sem ativação (PET-LV), ativados a 800°C por 2 e 5 horas (PET-LV 800/2h e PET-LV 800/5h) e ativado a 900°C por 5 horas (PET-LV 900/5h).

As caracterizações foram realizadas a fim de determinar as fases cristalinas, a área específica e identificar as fases de ferro presentes nos materiais sintetizados, através dos métodos de Difractometria de raios X (DRX), Fisissorção N₂ a 77k e Espectroscopia Mössbauer respectivamente.

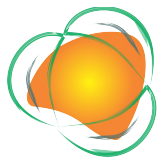
Nos testes catalíticos foram utilizados reatores de 20 mL de capacidade volumétrica sob agitação magnética e a metodologia utilizada foi adaptada de trabalhos prévios do nosso grupo de pesquisa^{[3][4]}. Foram utilizados 10 mg de material, 9,8 mL da solução de paracetamol (100 mgL⁻¹) e 0,2 mL da solução de peróxido de hidrogênio (30% v/v). As cinéticas de oxidação foram avaliadas nos tempos de 2, 5, 10, 15, 20 e 30 min, após a reação a mistura reacional foi monitorada por Espectrometria de UV-vis (242 nm) para determinação da concentração final de paracetamol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de DRX mostram que a hematita (α -Fe₂O₃) é a fase cristalina mais comum entre os materiais, porém, a diferença está no aparecimento dos picos de siderita (FeCO₃) nos materiais PET-LV 800/2h e PET-LV 800/5h, que desaparecem em seguida no PET-LV 900/5h. Importante ressaltar que a presença de hematita é de fundamental importância para o processo Fenton.

Para os precursores a área específica foi de 7m²g⁻¹ para LV e 2 m²g⁻¹ para o pó de PET. Os materiais sintetizados apresentaram área específica de 84, 114, 78 e 8 m²g⁻¹ para o PET-LV, PET-LV 800/2h, PET-LV 800/5h e PET-LV 900/5h respectivamente. Os espectros Mössbauer demonstram que os materiais ativados a 800°C (2 e 5 h) apresentam tanto Fe²⁺ quanto Fe³⁺, contudo, a presença de Fe²⁺ torna o material mais ativo na decomposição de peróxido de hidrogênio, assim, melhor atividade catalítica^[5].

O teste de atividade catalítica demonstrou que os materiais PET-LV e PET-LV 900/5h removeram cerca de 18% de paracetamol em solução e os ativados a 800°C, PET-LV 800/2h e PET-LV 800/5h, foram mais ativos, com 28 e 40% de remoção de paracetamol respectivamente. Este aumento na remoção de paracetamol está relacionado a presença do Fe²⁺ e maior área específica dos materiais ativados a 800°C. Um teste de adsorção realizado com o PET-LV 800/2h confirma que a remoção de paracetamol ocorre por mecanismo combinado entre adsorção e oxidação via processo Fenton heterogêneo.



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE **POÇOS DE ÁGUAS**
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas
www.meioambienteppocos.com.br

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS RESULTADO DE PESQUISA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os materiais baseados em PET e LV são compostos basicamente por uma mistura complexa de fase cristalina, principalmente hematita. A maior remoção de paracetamol pelos materiais ativados a 800°C (PET-LV 800/2h e PET-LV 800/5h) está associada a um mecanismo combinado entre adsorção e oxidação, devido a presença de Fe²⁺ e maior área específica nesses materiais, assim, a utilização dos resíduos de PET e LV pode ser uma alternativa promissora do ponto de vista ambiental, utilizando resíduos sólidos gerados em grandes quantidades como precursores de materiais que possam ser utilizados no tratamento de efluentes líquidos.

REFERÊNCIAS

- [1] Georgi, A.; Kopinke, F. D. Interaction of adsorption and catalytic reaction in water decontamination process. **Applied Catalyst B: Environmental**, v. 58, p. (9-18), 2005.
- [2] Chunhua, S. et al. Red mud as a sink: Variability, affecting factors and environmental significance. **Journal of Hazardous Materials**, v.244-245, p.54-59, 2012.
- [3] Bento, N. I. et al. Composites based on PET and red mud residues as catalyst for organic removal from water. **Journal of Hazardous Materials**. v.314, (304,311), 2016.
- [4] Castro, C. S. et al. Iron oxide dispersed over activated carbon: support influence on the oxidation of the model molecule methylene blue. **Applied Catalyst A: A General**, v. 367, p. (53-58), 2009.
- [5] Gonçalves, M. **Preparação de carvão ativado e impregnação com ferro ou cromo para aplicações em processos de descontaminação ambiental**. 2008. 174f. Tese (Doutorado em Agroquímica), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.