

SÍNTESE DE HIDRÓXIDOS DUPLOS LAMELARES PARA REMOÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

Janaína Costa Souza¹
Lorranny Oliveira Lemes²
Renato Rosseto³
Lucimar Pinheiro Rosseto⁴

¹Discente do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA

²Discente do Programa de Mestrado em Ciências Moleculares do Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás

³Professor do Programa de Mestrado em Ciências Moleculares do Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás

⁴Professora do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA

¹Trabalho do PBIC CNPq - UniEVANGÉLICA 2017-2018

A produção e consumo dos fármacos têm aumentado conforme as necessidades da população, principalmente na busca pela longevidade e melhoria na qualidade de vida, concomitante ao desenvolvimento de novas tecnologias (MOMPELAT, BOT e THOMAS, 2009). A utilização dos fármacos está associada aos benefícios à saúde e aos passivos ambientais em decorrência da administração e descarte inadequados (FAGUNDES e GIRARDON-PERLINI, 2006). Os resíduos dos produtos farmacêuticos ocasionam grande contaminação ao meio ambiente, quando biologicamente ativos, podem contaminar plantas e animais que habitam próximo as estações de tratamento. Neste sentido, os compostos fenólicos se ressaltam perante os inúmeros resíduos dos processos agroindustriais, pois são responsáveis por provocar ampla poluição às águas superficiais, lençol freático e ao solo (MARTINKOVÁ et al., 2016; FARIAS et al., 2012; OLIVEIRA-Jr, WATANABE e SANTIAGO, 2005). Dessa forma, processos biológicos, físicos e/ou químicos são empregados na redução dos riscos ambientais advindos da eliminação inapropriada desses resíduos, sendo removidos ou inativados no ambiente (AGUIAR, 2012; PERGHER et al., 2007). Consequentemente, o método mais empregado para a remoção de resíduos químicos objetivando o baixo custo de implantação do tratamento é a adsorção, utilizando-se hidróxidos duplos lamelares (HDL), também conhecidos como argilas aniônicas, as quais não são encontradas com abundância na natureza, no entanto, de fácil síntese em laboratórios. Sua composição estrutural é basicamente formada por camadas de metais di-e trivalentes e hidroxilas.

O presente trabalho teve como objetivo sintetizar hidróxidos duplos lamelares derivados de Zn/Al e Mg/Al pelo método de coprecipitação. Para a realização deste estudo a metodologia desenvolvida teve como base estudos desenvolvidos por El Gaini et al. (2009). As sínteses dos HDL-Zn/Al e HDL-Mg/Al foram desenvolvidas pelo método de coprecipitação com pH variável em

um intervalo entre 8 e 9,5 (CREPALDI e VALIM, 1997). Esse método fundamenta-se na adição de uma solução aquosa de cátions divalentes (M^{2+}) e trivalentes (M^{3+}) a uma solução alcalina responsável por conter um ânion de intercalação. Os sais utilizados foram o de zinco, magnésio e alumínio conservando a razão molar dos cátions (Zn/Al e Mg/Al) em 3:1. Um exemplo típico, à uma solução de $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ (0,0835 mol) $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ (0,0277 mol) em 100 mL de água, adicionou-se por aproximadamente duas horas uma solução aquosa (100 mL de água) contendo NaOH (0,151 mol) e Na_2CO_3 (0,0896 mol) sob agitação constante até pH 9,5. Em seguida, o sistema foi aquecido a uma temperatura entre 75° C e 80°C, sob agitação constante, por um período de 24 horas. Posteriormente, o sólido formado (HDL-Zn/Al-CO₃) foi filtrado a pressão reduzida, lavado com 1000 mL de H₂O deionizada, seco em estufa a 100°C por 4h, obtendo-se 10 g de produto. Em seguida, parte da massa obtida (3g) foi calcinada a 500°C durante 4h para obtenção de uma mistura de óxidos metálicos. De maneira análoga, obteve-se o HDL-Mg/Al-CO₃ a partir de 0,08 mol de $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ e 0,026 mol de $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$. Os materiais foram macerados, para a diminuição do tamanho das partículas, e acondicionados em recipientes apropriadamente secos.

Os sólidos foram caracterizados por difração de raios X em pó (DRX), espectroscopia vibracional no infravermelho e microscopia eletrônica de varredura acoplado ao espectrômetro de energia dispersiva (MEV-EED). Os planos basais em 003 e 006, associados aos picos 11° e 26°, respectivamente, foram observados e são resultado de espaçamentos basais bem definidos, característicos de materiais lamelares. Os planos basais em 003 indicam a distância interlamelar $d_{003} = 7,58 \text{ \AA}$ e $d_{003} = 7,52 \text{ \AA}$ para os HDL Zn/Al e Mg/Al, respectivamente, e estão próximos aos reportados na literatura (MARIMOTO et al., 2001). Os espectros vibracionais na região do infravermelho dos HDL apresentam bandas características em: i) 3392 cm^{-1} atribuídas às hidroxilas e águas de hidratação, ii) 1624 cm^{-1} atribuídas às deformações das moléculas de água interlamelares, e iii) 1364 cm^{-1} referentes aos estiramentos dos carbonatos intercalados durante a preparação dos compostos. As micrografias obtidas mostraram texturas e morfologias características de HDL, e apesar de qualitativas, as análises da composição química por energia dispersiva indicaram a presença dos metais (Zn/Al e Mg/Al) nos HDL em proporções próximas à nominais. Para comprovar o efeito memória, os HDL calcinados foram submetidos a ensaios de remoção do corante alaranjado de metila, constatando alta capacidade de remoção do corante em solução aquosa.

Os HDL sintetizados são candidatos em potencial em aplicações ambientais, uma vez que exibem altas capacidades de adsorção, além de serem obtidos por rotas químicas simples e de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J. E. **Remoção de corantes têxteis usando adsorventes nanoporosos**. 2012. Dissertação de Mestrado, UFC. Fortaleza, Ceará.
- CREPALDI, E. L.; VALIM, J. B. Hidróxidos duplos lamelares: síntese, estrutura, propriedades e aplicações. **Química Nova**. V.21, N. 03, 300-311, 1997.
- FAGUNDES, J. S.; GIARDON-PERLINI, N. M. O. Ocorrências Iatrogênicas na Administração de Medicamentos: um Estudo com Estudantes de Enfermagem. **Revista Contexto e Saúde**. Ed. UNIJUÍ. Vol. 05, n. 10, Jan/Jun 2006.
- FARIAS, T.; ALVES, E.; COSTA, I.; SARAIVA, L.; BARRETO, R.; LIMA, S. M. M. Utilização de Fungos na Degradação de Compostos Fenólicos de Derivados de Petróleo. **VII CONNEPI**, Palmas, 2012.
- EL GAINI, L.; LAKRAIMI M.; SEBBAR, E.; MEGHEA, A.; BAKASSE, M. Removal of indigo carmine dye from water to Mg-Al-CO₃-calcined layered double hydroxide. **Journal of Hazardous Materials**, V.161, N. 2 - 3, 627-632, 2009.
- MARTINKOVÁ, L.; KOTIK, M.; MARKOVÁ, E.; HOMOLKA, L. Biodegradation of phenolic compounds by Basidiomycota and its phenol oxidases: A review. **Chemosphere**. V.149, 373-382, 2016.
- MOMPELAT, S.; LE BOT, B.; THOMAS, O. Occurrence and fate of pharmaceutical products and by-products, from resource to drinking water. **Environment International**. V. 35, 803–814, 2009.
- MORIMOTO, K.; TAMURA, K.; IYI, N.; YE, J.; YAMADA, H. Adsorption and photodegradation properties of anionic dyes by layered double hydroxides. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, v. 72, n. 9, p. 1037-1045, 2011.
- OLIVEIRA JUNIOR, H. M.; WATANABE, R. A. de M.; SANTIAGO, M. F. Compostos aromáticos, nitrogenados, fósforo, fenóis e metais pesados como estratégia de avaliação do efluente de uma indústria farmacêutica. **Revista Eletrônica de Farmácia**. V. 2, N. 2, 103-106, 2005.
- PERGHER, S. B. C.; CONCEIÇÃO, L.; MORO, C. C.; OLIVEIRA, L. C. A. Compósitos magnéticos baseados em hidrotalcitas para a remoção de contaminantes aniônicos em água. **Química Nova**. V. 30, 1077-1081, 2007.