

## **DETERMINAÇÃO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM HIDRÓXIDOS DUPLOS LAMELARES**

Júlia Moreira Pelegrine<sup>1</sup>

Adriano Pereira Ramiro<sup>2</sup>

Renato Rosseto<sup>3</sup>

Lucimar Pinheiro Rosseto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA

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

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

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

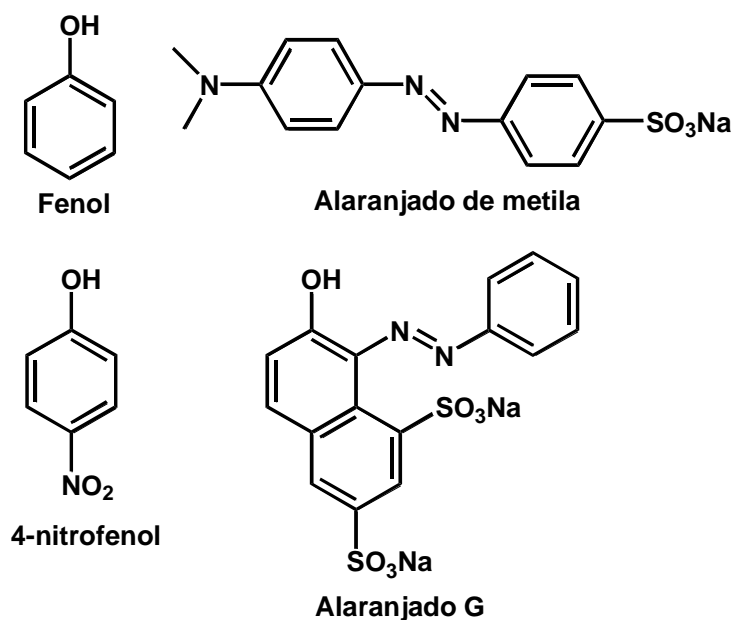
<sup>1</sup> Trabalho do PBIC FUNADESP - UniEVANGÉLICA 2017-2018

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. No entanto, além do potencial em exercer efeitos adversos também são responsáveis por desencadear toxicidade aos seres humanos, sendo determinado conforme o tipo de exposição e substância dos compostos (BILA e DEZOTTI, 2003; PANDEY e FULEKAR, 2012; RADJENOVIC, PETROVIC e BARCELÓ, 2007). Nesse 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). Conseqüentemente, 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 estudar a remoção de derivados fenólicos em soluções aquosas utilizando como adsorventes hidróxidos duplos lamelares derivados de Zn/Al e Mg/Al. Os compostos modelo escolhidos como contaminantes foram fenol, 4-nitrofenol, além dos corantes alaranjado de metila e alaranjado G. 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.

Os ensaios de remoção do fenol, 4-nitrofenol, alaranjado de metila e alaranjado G (**Figura 1**) foram realizados em soluções aquosas dos compostos ( $30 \text{ mg L}^{-1}$ ) na presença do HDL calcinado (10 mg) em diferentes temperaturas ( $25^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$  e  $60^\circ\text{C}$ ) e força iônica (NaCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  em concentrações de 1,5 a  $10 \text{ g L}^{-1}$ ). As cinéticas foram acompanhadas por espectroscopia eletrônica no UV-vis, monitorando a evolução das bandas em 220 nm, 320 nm, 465 nm e 478 nm dos compostos fenol, 4-nitrofenol, alaranjado de metila e alaranjado G, respectivamente.

**Figura 1.** Estruturas dos compostos utilizados nas cinéticas de remoção com hidróxidos duplos lamelares.



Nos ensaios realizados, os compostos fenol e 4-nitrofenol não foram adsorvidos pelos HDL, independente das condições empregadas. Já os corantes alaranjado de metila e alaranjado G foram removidos das soluções, entretanto as remoções apresentaram dependência direta com os HDL utilizados e as forças iônicas do meio. Para o alaranjado de metila a presença dos íons carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) no meio influencia no tempo e na porcentagem de remoção, enquanto que os íons cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) e sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) influenciam apenas nos tempos de remoção, independente da temperatura ou HDL (remoções superiores a 95%). As remoções do alaranjado G exibiram comportamento muito distinto quando comparado ao alaranjado de metila, sendo que o HDL Mg/Al, na ausência ou presença dos íons  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  ou  $\text{SO}_4^{2-}$ , não promoveu a remoção do corante. Ao utilizar HDL Zn/Al, os íons  $\text{CO}_3^{2-}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  foram deletérios na remoção do alaranjado G, diferentemente dos íons cloreto, sendo observado um acréscimo na adsorção nas primeiras horas de cinética e remoção superior a 80% a depender da concentração do  $\text{Cl}^-$ .

Os resultados obtidos no presente trabalho abrem perspectivas interessantes no planejamento de metodologias e materiais que promovam a remoção eficiente de compostos fenólicos e derivados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J. E. **Remoção de corantes têxteis usando adsorventes nanoporosos**. 2012. Dissertação de Mestrado, UFC. Fortaleza, Ceará.
- BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Fármacos no Meio Ambiente. **Química Nova**, V. 26, N. 4, 523-530, 2003.
- CREPALDI, E. L.; VALIM, J. B. Hidróxidos duplos lamelares: síntese, estrutura, propriedades e aplicações. **Química Nova**. V.21, N. 03, 300-311, 1997.
- 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- $\text{CO}_3$ -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.
- 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.
- PANDEY, B.; FULEKAR, M. H.; Bioremediation technology: A new horizon for environmental clean-up. **Biology and Medicine**, V. 4, N. 1, 51-59, 2012.
- 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.

RADJENOVIC, J.; PETROVIC, M.; BARCELÒ, D. Analysis of pharmaceuticals in waste water and removal using a membrane bioreactor. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, V. 387, N. 4, 1365-1377, 2007.