

BRUCKMANN; Franciele da Silva¹, SILVA; Ivana Zanella da², RHODEN; Cristiano Rodrigo Bohn³

RESUMO

Os antibióticos são compostos químicos que desempenham um papel importante no tratamento e prevenção de diversas infecções. Entretanto, grande parte desses fármacos são apenas parcialmente metabolizados pelo organismo e grandes frações são excretadas na forma ativa. Em consequência, a presença dessas substâncias em estações de tratamento de água e esgoto tem sido amplamente reportada. Mesmo em baixas concentrações, os antibióticos podem causar efeitos prejudiciais ao ecossistema e à saúde humana. O ciprofloxacino (CIP) é um fármaco de amplo espectro empregado no tratamento de infecções em humanos e animais. Apesar de sua efetividade, cerca de 85% da dose administrada via oral é excretada na forma inalterada. Não obstante, a alta solubilidade aquosa e estabilidade química dificultam sua remoção de ambientes aquáticos, favorecendo a bioacumulação e potencial ecotoxicidade. Diante dessa problemática, o óxido de grafeno (GO) surge como um forte candidato a remoção deste poluente, considerando os excelentes resultados na adsorção de fármacos e de outros contaminantes aquáticos. A incorporação de nanopartículas de magnetita ao adsorvente oferece vantagens excepcionais, como a exclusão das etapas de filtração e centrifugação. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a cinética de adsorção do CIP em óxido de grafeno magnético (GO.Fe₃O₄) com diferentes quantidades, em proporção massa:massa de magnetita incorporada. Os ensaios de adsorção foram realizados em regime batelada, nas condições de ensaio: concentração inicial de CIP igual a 50 mg.L⁻¹, pH=6,0, temperatura ambiente, 50 mg de adsorvente (GO, GO.Fe₃O₄ 1:1, GO.Fe₃O₄ 1:5 e GO.Fe₃O₄ 1:10) e volume de 100 mL de solução. Durante o ensaio, foram coletadas alíquotas nos tempos de 0, 5, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 e 180 min e posteriormente, quantificadas via espectroscopia na região do ultravioleta ($\lambda=275$ nm). Anterior às análises o GO foi separado da solução por filtração (membrana de porosidade 0,22 μ m) seguido de centrifugação a 10000 rpm durante 10 minutos. As amostras do adsorvente magnético (GO.Fe₃O₄) foram separadas das soluções com assistência um ímã dispensando as etapas de filtração/centrifugação. De acordo com o estudo cinético, pode-se constatar que o modelo de pseudo-segunda ordem representou o melhor ajuste dos dados experimentais, sugerindo que a adsorção segue predominantemente um processo de quimiossorção. Ainda, pode-se inferir que enquanto o GO e o GO.Fe₃O₄ 1:1 caracterizam-se por uma cinética apurada de adsorção (maiores valores de k₂), as amostras de GO.Fe₃O₄ 1:5 e 1:10 resultaram em uma cinética mais lenta. Além disso, observa-se que à medida que há um aumento da quantidade de Fe₃O₄ na superfície do GO, ocorrendo consequentemente decréscimo na capacidade de adsorção, devido principalmente a redução da área específica do nanoadsorvente. Com base nos resultados apresentados neste estudo, pode-se constatar que o GO.Fe₃O₄ demonstrou-se eficaz na remoção do CIP, e pelo comportamento magnético eliminou-se as etapas subsequentes de filtração e centrifugação, otimizando o processo.

PALAVRAS-CHAVE: Antibióticos, Micropoluentes, Nanomateriais de carbono, Nanopartículas magnéticas

¹ Universidade Franciscana, francielebruckmann2@gmail.com

² Universidade Franciscana, ivanazanella@gmail.com

³ Universidade Franciscana, cristianorbr@gmail.com