

Adsorção de diclofenaco sódico em carvão ativado granulado em processo em batelada

Cassandra Bonfante de Carvalho

Contato: cassandra.bcarvalho@gmail.com

Introdução

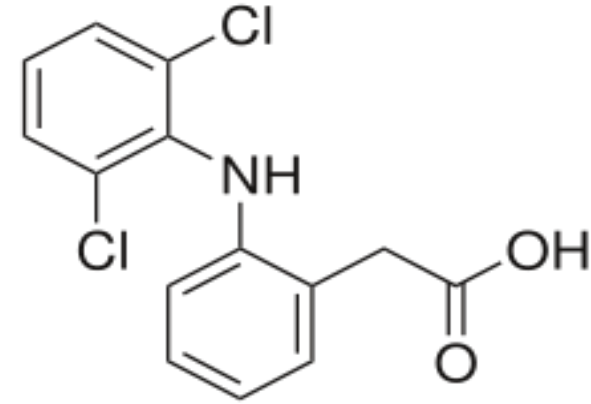
Contaminantes Emergentes

Fármacos, produtos de higiene pessoal, pesticidas e surfactantes



Diclofenaco Sódico

(apresenta a toxicidade aguda mais elevada entre as drogas não esteroides)



Adsorção em carvão ativado

Carvão Ativado Comercial



Fração de tamanho: 2.00 – 2.38 mm
 $S_{BET} = 462.96 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ e $\text{pH}_{ZPC} = 6.67$

Metodologia

1) Estudo do efeito das variáveis do processo

- pH (entre 2 a 10);
- concentração de sólido adsorvente (de 5 a 20 g L^{-1});
- tempo de contato (de 5 a 350 minutos).

2) Estudo cinético

- Modelos pseudoprimeira e pseudosegunda ordem;
- Modelo de difusão intrapartícula.

3) Isotermas de adsorção

- Temperaturas de 25, 35 e 45 °C;
- Modelos de Langmuir, Freundlich, Sips e Redlich-Peterson.

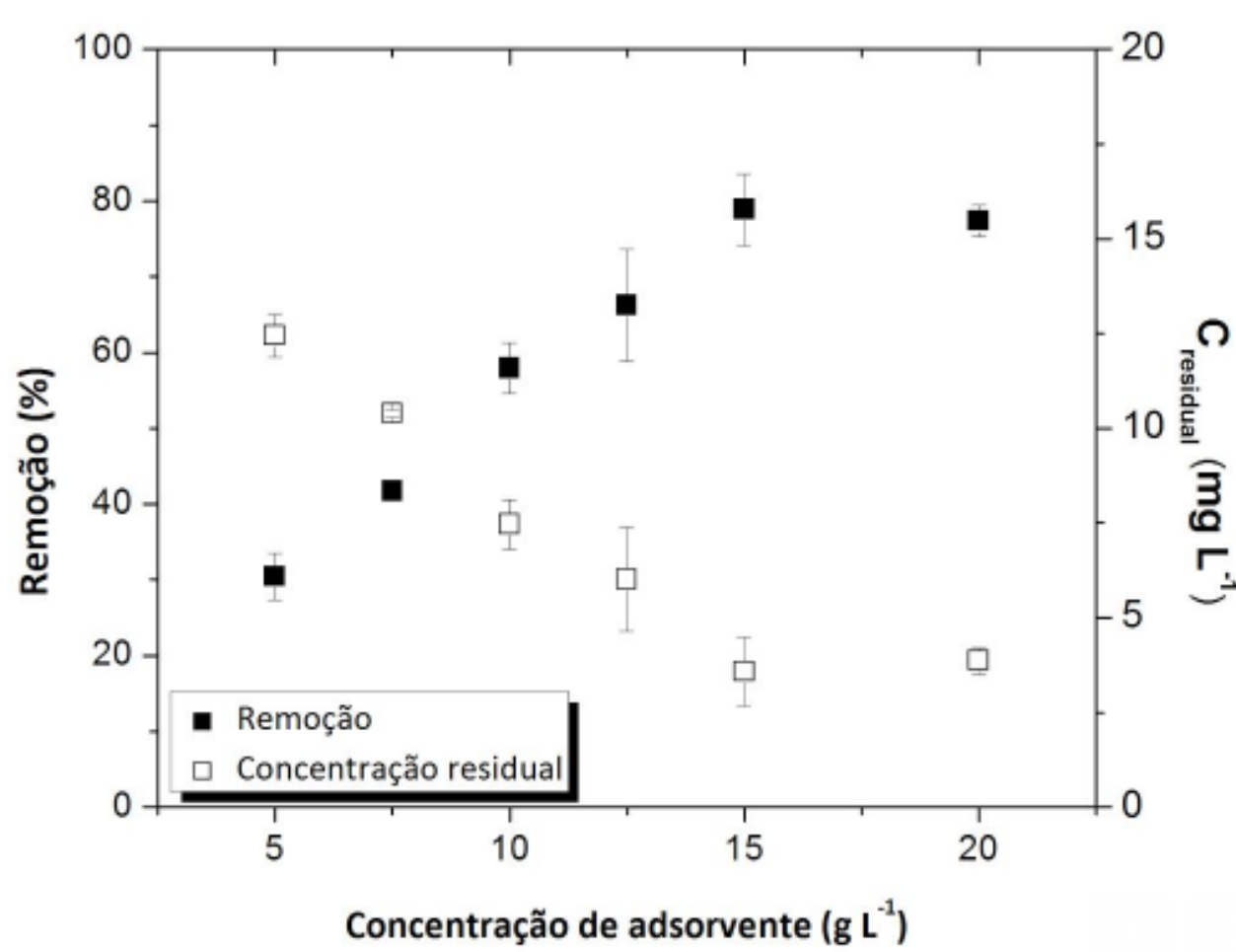
Agitador de Wagner para estudo das variáveis



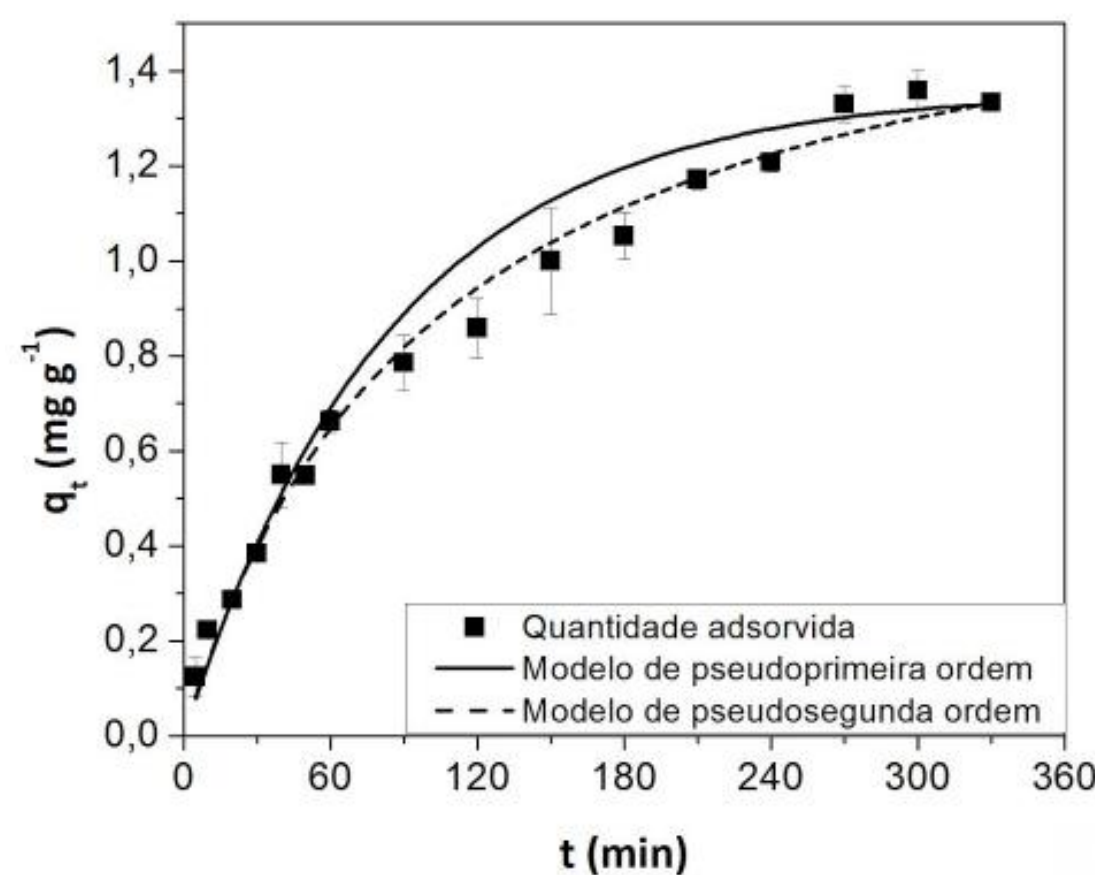
Agitador de bancada refrigerado para as isothermas de adsorção.



Resultados e Discussão

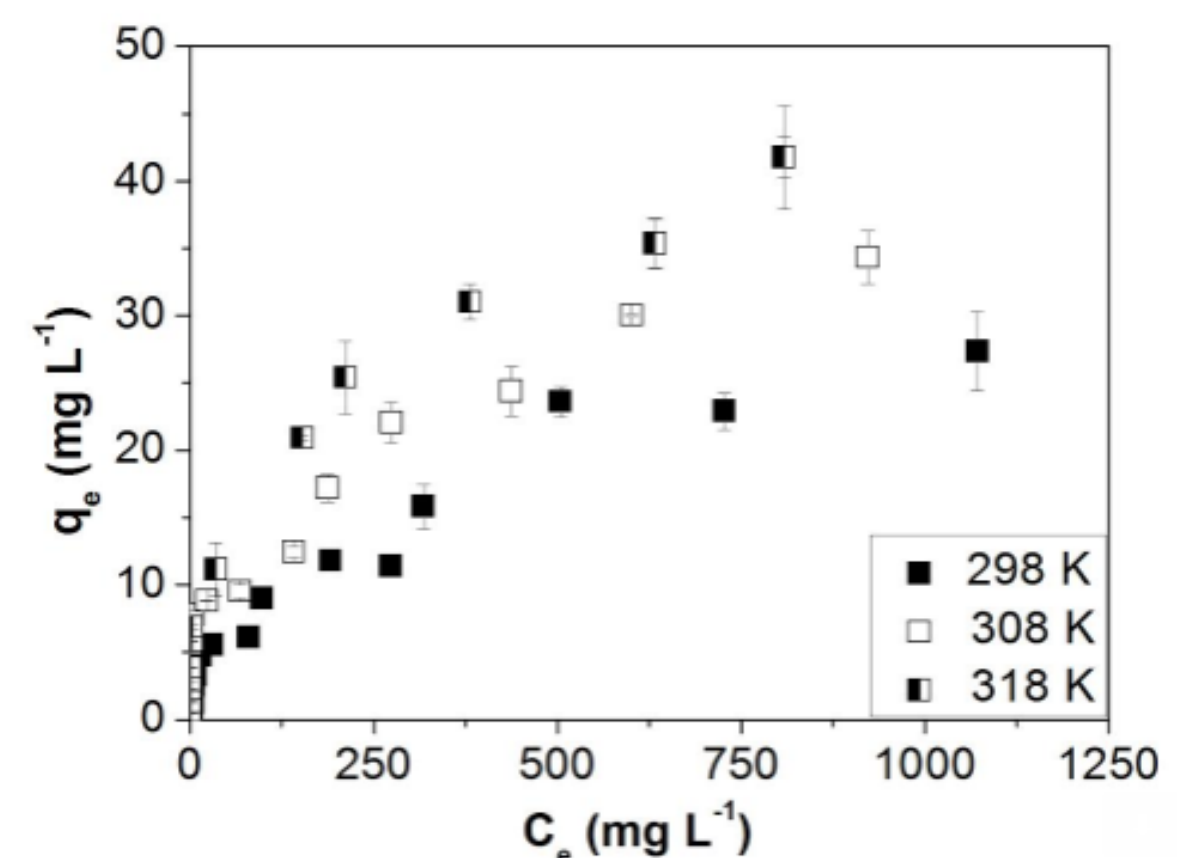


O equilíbrio de adsorção foi atingido após 150 min de contato com $12,5 \text{ g L}^{-1}$ de sólido adsorvente em pH 5,5, removendo aproximadamente 65% do composto.



| Pseudo-primeira ordem | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| $1,358 \pm 0,0101$ | mg g^{-1} |
| $0,011 \pm 0,0001$ | min^{-1} |
| 0,9988 | |
| Pseudo-segunda ordem | |
| $1,744 \pm 0,2350$ | mg g^{-1} |
| $0,0750 \pm 0,0033$ | $\text{g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ |
| 0,9996 | |

O modelo de pseudo-segunda ordem foi o que melhor representou a cinética de adsorção.



| Modelo | Parâmetros | 298 K | 308 K | 318 K |
|------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Langmuir | q_{max} (mg g^{-1}) | 36.23 | 42.43 | 46.22 |
| | K_L ($10^{-3} \text{ L mg}^{-1}$) | 2.659 | 3.798 | 6.199 |
| | R^2 | 0.9457 | 0.9151 | 0.9584 |
| Freundlich | K_F ($(\text{mg g}^{-1})(\text{L mg}^{-1})^{1/n}$) | 0.8865 | 2.018 | 2.712 |
| | n | 2.014 | 2.413 | 2.462 |
| Redlich-Peterson | R^2 | 0.9680 | 0.9683 | 0.9891 |
| | K_R (L g^{-1}) | 0.9036 | 2.0176 | 3.371 |
| | a_n (L mg^{-1}) ⁿ | 16.13 | 2.836 | 1.812 |
| | β | 0.5061 | 0.5856 | 0.6269 |
| | R^2 | 0.9680 | 0.9683 | 0.9902 |

A isoterma que melhor descreveu seu comportamento foi a de Redlich-Peterson, que apresentou R^2 de 0,991, a 25 °C.

Conclusão

Os resultados indicam que o processo aplicado foi efetivo para a remoção de diclofenaco sódico. Assim, a tecnologia proposta demonstra potencial para ser aplicada no tratamento avançado de água e também efluentes, como os hospitalares, que contenham contaminantes dessa natureza.