

SORÇÃO DE ALARANJADO DE METILA EM HIDROGEL COMPÓSITO DE PECTINA/MONTMORILONITA E PECTINA/DIÓXIDO DE TITÂNIO

André Luiz dos Santos^{1,2}, Mirlene Pereira Vitorino³, Carolina Kuberesky⁴, Carolina Lona⁴, Karine Priscila Naidek⁵, Alexandre Tadeu Paulino⁶

¹Vinculado ao projeto “Desenvolvimento de Métodos Despoluentes para Recuperação de Águas Residuais”

²Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química – DQMC – Bolsista PIBIC/CNPq

³Mestranda em Química Aplicada – PPGQ

⁴Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – DQMC

⁵Professora do Departamento de Química – DQMC – karine.naidek@udesc.br

⁶Orientador, Departamento de Química – DQMC – alexandre.paulino@udesc.br

A crescente industrialização e expansão do espaço urbano levou também a um aumento na poluição de recursos hídricos, incluindo a contaminação com corantes gerados pelos setores da indústria têxtil, e de papéis e tintas, como é o caso do alaranjado de metila, que está presente em águas residuais, liberadas de forma inadequada, representando um desafio ambiental devido a seus impactos negativos na qualidade da água e nos ecossistemas aquáticos. A partir desse pressuposto, é interessante a busca por alternativas e métodos despoluentes inovadores. Neste resumo, é apresentado uma contribuição com o estudo de sorção do poluente em hidrogéis de pectina. A metodologia descrita foi dividida em 3 etapas: i) Síntese do hidrogel, ii) determinação do seu ponto de carga zero (PCZ) e iii) ensaios de tempo de sorção do poluente nos hidrogéis.

Para a síntese do hidrogel foi utilizado duas etapas. Na primeira, foi feita a modificação do polissacarídeo para adição de grupos vinílicos reativos na estrutura, e na segunda foi feita a reticulação química do biopolímero modificado.

A síntese foi realizada dissolvendo 12 g de pectina em 500 mL de água a 60 °C, com o pH ajustado em 3,5. Em seguida, foi adicionado 1,3 mL de metacrilato de glicidila (MG). Este sistema ficou sob agitação constante a 50 °C por 24 horas, reduzindo a solução. Depois, o polissacarídeo modificado foi seco em estufa a 60°C, formando uma espécie de filme polimérico. Na etapa seguinte, 7 g da pectina modificada foi dissolvida em 50 mL de água a 50°C, com adições de aproximadamente 1,5 g de acrilamida, e 0,15 g de persulfato de potássio. Esse sistema foi reticulado em estufa a 60°C. Nesta etapa, é possível fazer mudanças na estrutura do hidrogel adicionando compostos que podem acrescentar alguma propriedade específica ao material final. Em nosso sistema específico, foi adicionado ou 1% de montmorilonita ou 1% de TiO₂ em relação a massa total de reagentes.

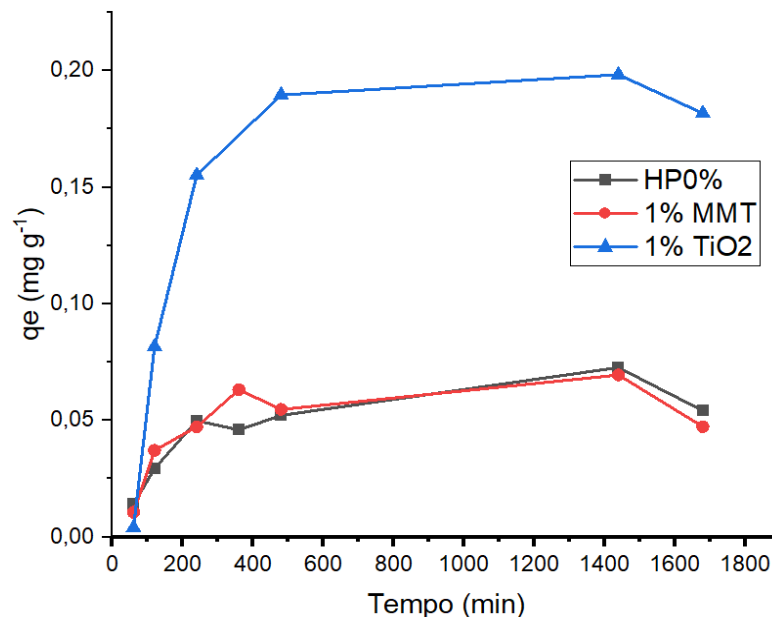
O PCZ é um parâmetro que permite avaliar o comportamento da carga superficial do adsorvente. Basicamente, em valores de pH menores que o PCZ, a superfície do hidrogel está predominantemente positiva, favorecendo a sorção de ânions, enquanto em valores de pH maiores que o PCZ, o efeito é o contrário (superfície negativa, e maior adsorção de cátions). Foi definido os parâmetros do ensaio de sorção como sendo temperatura fixa em 25°C, massa de hidrogel seco em 100 mg, volume de solução em 100 mL, agitação em 100 rpm e tempo de sorção de 24 h, variando o pH. Este ensaio foi feito em triplicata, e realizado com os pH's variando de 2 a 12. Fazendo uma média aritmética, verifica-se que o hidrogel de pectina possui um ponto de carga zero

em torno de 4,8. Portanto, em pH's mais ácidos, têm-se o hidrogel com caráter catiônico, e em pH's alcalinos, ele se torna aniônico.

No ensaio de tempo de sorção, com os 3 hidrogéis diferentes, sob os mesmos parâmetros, porém alterando o volume de solução para 10 mL, e com o pH 2, foi realizado o estudo de sorção do alaranjado de metila (aniônico). Destaque para os tempos de sorção do corante que variaram de 1 a 28 h. Para determinar a concentração do corante na solução, foi usado o espectrofotômetro UV-vis, com absorvância no comprimento de onda de 506 nm.

Utilizando estes parâmetros notou-se uma capacidade de sorção de aproximadamente 0,7 mg L⁻¹ nos hidrogéis de pectina sem adição montmorilonita e dióxido de titânio (HP0%) e com 1% de montmorilonita (1% MMT). Porém, a capacidade de sorção foi próxima de 2,0 mg L⁻¹ com hidrogel contendo 1% de dióxido de titânio (1% TiO₂). Com esses resultados plotou-se um gráfico com a capacidade de sorção de cada composição, conforme abaixo.

Gráfico 1. Capacidade de sorção de cada hidrogel em mg g⁻¹ (qe) pelo tempo em minutos.



Há uma alta taxa de sorção inicial com o intumescimento do hidrogel, com uma estabilização por volta de 8 h (480 min). Nesse tempo, o número de sítios ativos disponíveis já é menor. Há saturação da rede do hidrogel após 8 h de experimento até 24 h.

Palavras-chave: Hidrogel. Águas residuais. Corante.

Agradecimentos:

Fapesc: TO 2023/TR331

CNPq: Processo 313064/2022-9

Referências

FILHO, W. B. F. Hidrogéis compósitos a base de pectina/montmorilonita para remoção de poluentes a partir de água. UDESC. jul/2022.