

SORÇÃO E REMOÇÃO DE RODAMINA B PRESENTE EM ÁGUA UTILIZANDO HIDROGEL DE GOMA ARÁBICA¹

Carolina Lona^{1,2}, Mirlene Pereira Vitorino³, André Luiz dos Santos⁴, Carolina Kuberesky⁴, Karine Priscila Naidek⁵, Alexandre Tadeu Paulino⁵

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

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

³ Mestranda em Química Aplicada – PPGQ

⁴ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química – DQMC

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

⁵ Orientador, Departamento de Química – DQMC – alexandre.paulino@udesc.br

Os hidrogéis são estruturas tridimensionais formadas a partir de ligações cruzadas, que têm em sua formação, polímeros de origem natural ou sintética. Devido ao fato de serem materiais capazes de absorver uma grande quantidade de água, são atualmente estudados na área da química ambiental, com o intuito de tratar águas residuais, sendo capazes de remover poluentes, devido a presença de grupos hidrofílicos em suas estruturas, como por exemplo aminas, amidas, carboxilas e hidroxilas (REIS, 2021).

A goma arábica por sua vez, é um polímero de origem natural, derivado da árvore Acácia Senegal, e que por possuir grupamentos carboxílicos em sua estrutura, o tornam um polímero viável na síntese do hidrogel, visto que estes grupamentos permitem a utilização na remoção de corantes catiônicos (REIS, 2021), como é o caso da Rodamina B, poluente utilizado nos ensaios de sorção. A Rodamina B é um corante orgânico utilizado na indústria, como por exemplo na indústria têxtil e de fabricação de corantes para impressoras e lasers (SILVA, 2021). Tendo em vista a necessidade de um tratamento efetivo deste poluente, e sendo um corante catiônico, e o hidrogel de goma arábica um material aniônico, o objetivo da pesquisa é o estudo da remoção deste corante através do hidrogel de goma arábica.

Sendo assim, o primeiro passo para iniciar o estudo de sorção, foi a síntese do hidrogel, o qual conta inicialmente com a modificação da goma arábica através do Glicidil Metacrilato (GMA) que tem como intuito a reticulação da goma arábica, a fim de ocorrer a reação de polimerização na etapa posterior. Na segunda etapa da síntese, a goma arábica modificada é solubilizada em água, a 50°C e então adiciona-se persulfato de potássio - agente iniciador da polimerização, e acrilamida, que dão origem a reação em cadeia, e formação do hidrogel. Em hidrogéis com adição de TiO₂, é nesta etapa que o óxido é adicionado, esta adição se dá para estudar se há interferência deste reagente na capacidade de sorção do poluente. Ao qual, caso não afete a sorção, a fotodegradação do material pode ser realizada em estudos futuros. Inicialmente, a porcentagem de dióxido de titânio escolhida para estudo foi de 1% de TiO₂. Após estas etapas, o hidrogel é devidamente seco e utilizado em ensaios de sorção.

De acordo com a literatura (AGASSIN, 2022), a qual sugere que o pH ideal para se trabalhar ensaios de sorção com a Rodamina B é o de 4,04, optou-se por iniciar os ensaios nesta faixa de pH. O primeiro ensaio realizado foi o de tempo de sorção, em que adicionou-se 100 mg de hidrogel sem adição de óxido em 100 mL da solução de Rodamina B 6 mg/L, em pH 4,00 com tampão ácido acético/acetato de sódio. O ensaio foi realizado em 5, 10, 20, 40, 60, 120 e 240 min, retirando o

hidrogel da solução após este tempo, e lendo suas absorvâncias em espectrofotômetro UV-Vis. Através da curva de calibração realizada para este ensaio, obteve-se a equação da reta, e pela Lei de Lambert Beer, e com as absorvâncias obtidas em cada solução, obteve-se uma média de 5,5 mg/L de Rodamina B, indicando a remoção de aproximadamente 8,3% de poluente, não havendo grandes variações entre 5 e 240 min do hidrogel em contato com a solução de poluente.

Com o intuito de melhorar a sorção, realizou-se o ponto de carga zero, a fim de verificar qual era de fato, o melhor pH para se realizar os ensaios. Sendo assim, adicionou-se 100 mg de hidrogel, em 100 mL de solução com pH variando de 2 a 12 - os pHs foram devidamente ajustados com HCl e NaOH e os erlenmeyers contendo as soluções com hidrogel, foram submetidas a uma agitação de 100 rpm, a 20°C, por 24h em incubadora shaker. O ensaio foi feito tanto para o hidrogel com 1% de TiO₂ quanto para o hidrogel sem óxido, constatando que a adição de TiO₂ no material, não afeta de forma significativa os resultados de pH obtidos. Para ambos os ensaios notou-se que em torno de pH 5,00 não houve grandes variações após 24h da adição do hidrogel em solução, optando por se trabalhar neste meio nos ensaios de sorção.

Após a análise de pH, realizou-se novamente o ensaio de tempo de sorção. Para este ensaio utilizou-se uma solução contendo o poluente ao qual se deseja remover - a rodamina B, em 6 mg/L, em pH 5,0, através do preparo de um tampão fosfato de potássio monobásico/fosfato de sódio dibásico. Optou-se por testar a capacidade de remoção do hidrogel em um tempo máximo de 24h, novamente sendo submetido a uma agitação de 100 rpm, a 20°C. Após o teste, realizou-se os devidos tratamentos de dados, obtendo uma concentração de aproximadamente 6 mg/L de Rodamina B, indicando que este pH não foi o ideal para a remoção do poluente. O hidrogel, após o teste de tempo de sorção, pode ser observado na figura 1.

Durante os ensaios de ponto de carga zero, foi possível notar que o hidrogel em pH 12 é completamente dissolvido em solução, não sendo portanto, pHs próximos a esta faixa, ideais para sorção. Sendo assim, os próximos estudos devem focar em ensaios com Rodamina B em pHs próximos de 6 a 8, ao qual, de acordo com o gráfico de ponto de carga zero - pH final versus pH inicial, é a faixa em que o material encontra-se mais estável. Outro estudo deverá englobar outro poluente nos estudos de sorção e remoção, a fim de verificar se há a compatibilidade entre ambos, analisando quais poluentes são ideais para a remoção utilizando hidrogel de goma arábica.



Figura 1. Hidrogel após 24h em ensaio de tempo de sorção

Palavras-chave: Hidrogel. Rodamina B. Remoção de Corantes.

Agradecimentos:

Fapesc: TO 2023/TR331
CNPq: Processo 313064/2022-9

Referências:

AGASSIN, Sedami Tozoun Romain. **Estudos de sorção e remoção de Rodamina-B presentes em águas utilizando biocarvão de casca de arroz.** 2022. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química Aplicada) - Universidade Estadual de Santa Catarina, Joinville.

REIS, Adrielle Cristina. **Hidrogéis Baseados em Goma Arábica e Guar: Síntese e Aplicação na Remoção de Corantes e Estudo de Liberação Controlada de Fármaco.** 2021. 100 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

SILVA, Valéria Cristina da. **Utilização de nanopartículas magnéticas de óxido de ferro e seus derivados na adsorção dos corantes Rodamina 6G e Rodamina B.** 2021. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Física) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Cabo de Santo Agostinho.