



### ADSORÇÃO DE BUTANOL EM CARVÃO ATIVADO VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE MEMBRANAS DE MATRIZ MISTA

NOGUEIRA, B. G.<sup>1</sup>, GONÇALVES, B. J. A.<sup>1</sup>, CREN, E. C.<sup>1</sup> e FIGUEIREDO, K. C. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail para contato do autor apresentador: beatrizgodoin@hotmail.com

#### RESUMO EXPANDIDO

Em um contexto em que a probabilidade de escassez de combustíveis fósseis é alta, a busca por biocombustíveis torna-se promissora. O conceito de biorrefinaria surge através do processamento de biomassa na obtenção de produtos com valor agregado comercialmente. O butanol aparece como alternativa na produção de combustíveis, uma vez que apresenta maior solubilidade em diesel ou gasolina do que o etanol, além de possuir aplicações em outros setores industriais como cosméticos e fármacos. Entretanto, o butanol inibe a ação dos microorganismos responsáveis pela fermentação da biomassa, em que são produzidos ainda acetona e etanol, fermentação ABE, devido a toxicidade (GONÇALVES et al, 2019).

A separação do butanol durante a fermentação ABE pode ser feita utilizando a pervaporação com membranas de matriz mista, visando aumentar o fluxo e a seletividade. O objetivo deste trabalho, portanto, foi estudar a adsorção do butanol em carvão ativado comercial para avaliar sua adequação como carga em membranas de matriz mista.

Para o estudo de cinética de adsorção foi preparada uma solução aquosa 12 g/L de butanol P.A. (Synth, min. 99,5%). Em 6 erlenmeyers de 250 mL foram adicionados 50 mL da solução de butanol e 0,5 g de carvão ativado (Merck). Os erlenmeyers foram transferidos para um banho maria a 27 °C e agitação de 150 rpm por 8 horas. Alíquotas de 1 mL foram coletadas para os tempos de 0, 60, 71, 120, 180, 240 e 420 min. As amostras foram analisadas por cromatógrafo a gás modelo GC-17A (Shimadzu Europe) do tipo FID (flame ionization detector) segundo a metodologia proposta por Gonçalves e colaboradores (GONÇALVES et al., 2019). Avaliou-se o decréscimo da concentração de butanol com o tempo, até concentração constante.

Para o ensaio de equilíbrio, foram preparadas soluções aquosas de 6, 9, 12, 15 e 18 g/L de butanol. A 50 mL de cada solução foi adicionado 0,5 g de carvão ativado. Os sistemas foram levados para banho maria a 27 °C, com agitação de 150 rpm, pelo tempo obtido no teste cinético. As análises foram realizadas conforme descrito anteriormente. Para o cálculo da capacidade de adsorção no equilíbrio ( $q_e$ ) foi usada a Equação 1, em que  $C_0$  e  $C_e$  são as concentrações inicial de butanol e de equilíbrio, respectivamente,  $V$  é o volume da solução de butanol em cada erlenmeyer e  $m$  é a massa de adsorvente.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e).V}{m} \quad (1)$$

Os dados de equilíbrio foram avaliados segundo as isotermas de Freundlich e Langmuir, conforme as Equações 2 e 3, em que  $k_F$  e  $n$  são constantes empíricas do modelo e, para o modelo de Langmuir,  $k_L$  representa a razão entre as constantes de equilíbrio e cinética e  $q_m$  é a capacidade máxima de adsorção (NASCIMENTO et al, 2014).

$$q_e = k_F C_e^{1/n} \quad (2)$$

$$q_e = \frac{q_m k_L C_e}{1 + k_L C_e} \quad (3)$$

Os resultados obtidos são apresentados na figura 1. A redução da concentração de butanol ocorreu nos 30 minutos iniciais, o que configura uma cinética de adsorção rápida para o carvão ativado utilizado. A capacidade de adsorção do carvão ativado foi de 0,48 g/g. Observou-se também que a isoterma de Freundlich foi a que melhor se ajustou aos dados experimentais, indicando adsorção rápida e reversível, com interações fracas adsorvente/adsorvato.

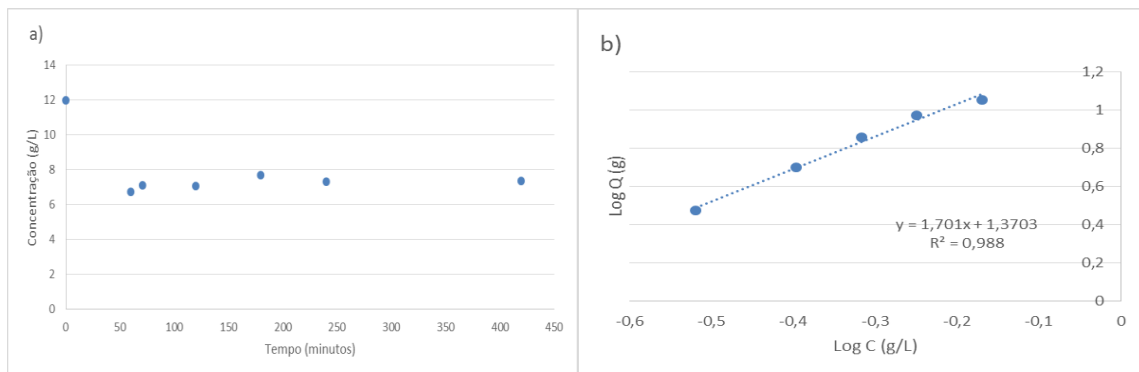


Figura 1: Resultados obtidos para o teste cinético (a) e o ajuste da isoterma de Freundlich (b)

De forma geral, o carvão ativado demonstrou ser uma boa carga para membranas de matriz mista na separação de butanol, uma vez que a adsorção acontece de maneira rápida e com interações fracas entre o adsorvato e adsorvente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Butanol; Separação; Membranas.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, B. J. A., CREN, E. C., WINDMÖLLER, D., FIGUEIREDO, K. C. S. Activated Carbon-Loaded Polydimethylsiloxane Membranes for the Pervaporation of 1-Butanol from Aqueous Solutions. *Materials Research*, vol.22, 2019.

NASCIMENTO, R. F., VIDAL, C. B., LIMA, A. C. A., MELO, D. G., RAULINO, G. S. C. *Adsorção: Aspectos Teóricos e Aplicações Ambientais*. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014.