

III SEMANA DO CONHECIMENTO

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

Desenvolvimento de adsorventes não convencionais a partir de resíduos agroindustriais e aplicação para remoção de substâncias solúveis em água

AUTOR PRINCIPAL: Marise Muttoni

CO-AUTORES: Renan Grasseli; Paulo H. Pasqualotto; Jeferson S. Piccin;

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jeferson S. Piccin

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

Na indústria de alimentos os corantes são utilizados para conferir e intensificar a cor dos alimentos, melhorando o aspecto sensorial do produto. Praticamente 50% dos corantes são perdidos durante o processo, parte descartados nos efluentes gerando problemas nas águas residuais. O processo de adsorção é viável ambiental e economicamente, além de ser de fácil aplicação e alta eficiência. O carvão ativado é o adsorvente mais utilizado, devido à sua alta capacidade de adsorção. Entretanto, a utilização de outro adsorvente pode aumentar a capacidade de adsorção. As penas são constituídas por 90% de queratina, possuem baixa solubilidade, alto tempo de degradação e odor forte. A queratina pode ser usada como um agente no processo de adsorção, dando uma sobrevida comercial a resíduos como as penas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um agente adsorvente à base de carvão ativado recoberto com queratina extraída de penas de aves para utilizar na adsorção do corante amarelo tartrazina.

DESENVOLVIMENTO:

O estudo foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, foi avaliado o efeito do pH sobre a adsorção do corante amarelo tartrazina em solução aquosa. Para a correção do pH da solução de corante amarelo tartrazina foi utilizado ácido clorídrico e hidróxido de sódio para valores entre 2 e 9. Então, 0,25 g de adsorvente foi colocada em contato com a solução, e agitorado a 100 rpm e 25°C. Após 24 h, uma alíquota do sobrenadante foi coletada e submetida à análise espectrofotométrica. No pH em que a maior remoção foi observada foi realizado a segunda etapa dos experimentos quando, 50 mL de solução

III SEMANA DO CONHECIMENTO

3 a 7 DE OUTUBRO
2016

de corante com concentração inicial variando entre 50 e 500 mg/L foram colocadas em contato com 0,25 g de adsorventes. Após ser observado o equilíbrio de adsorção os dados de concentração de equilíbrio e capacidade de adsorção foram correlacionados e ajustados aos Langmuir (eq. 1), Freundlich (eq. 2) e Temkin (eq. 3) (linearizáveis) e BET (eq. 4). Então foi avaliado, por meio de linearização dos dados aos modelos propostos, as faixas que cada modelo poderia ser aplicado para descrever o comportamento. Desta faixa, os parâmetros de cada modelo foram obtidos por regressão não linear.

Na Figura 1 observa-se uma redução da remoção do corante com o aumento do pH. O aumento da remoção pode ser justificado pelo fato de que em pH baixo (2) ocorre a protonação dos grupos amina residuais presentes na queratina (PICCIN et al., 2009). Isso faz com que o corante, que possui natureza aniônica, seja atraído pelo adsorvente com maior facilidade. Desta forma, ficou definido que o melhor pH para a adsorção foi entre 2,0 e 3,0.

Já a Figura 2 mostra as curvas de equilíbrio de adsorção. Observa-se que o CA tem uma maior capacidade de adsorção até a faixa de 400 mg/L. Porém, a partir desta concentração, percebe-se uma estabilização na capacidade de adsorção do carvão ativado. Para o carvão recoberto com queratina (C_Q) é observado um aumento na capacidade de adsorção, devido formação de multicamadas, indicando que para altas concentrações de corante o adsorvente é mais eficiente (GILES et al., 1960). Já o tratamento do carvão ativado com glutaraldeído (CQ_G) não apresentou vantagens ao processo de adsorção.

A Figura 3 apresenta a linearização dos dados experimentais de acordo com os modelos propostos. Nela, foi possível avaliar que Freundlich, Langmuir e Temkin são adequados aos dados de CA e CQ_G para todas as concentrações de equilíbrio de corante avaliadas. Já para C_Q os modelos propostos mostram-se adequados somente até a faixa de 160 mg/L. A Tabela 1 apresenta os parâmetros dos modelos e os coeficientes de determinação R^2 . Observa-se que os ajustes dos modelos de Freundlich e Temkin apresentaram superiores ao modelo de Langmuir para os três adsorventes (para as faixas selecionadas). Já o modelo de BET se mostrou o mais adequado a isoterma obtida através do uso de carvão recoberto com queratina (C_Q) para toda a faixa analisada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Para baixas concentrações de equilíbrio, o processo de recobrimento não favoreceu a adsorção, visto que maiores capacidades de adsorção foram observadas para o carvão não recoberto. Pode-se afirmar que a utilização da queratina como agente de recobrimento é uma opção que ainda merece ser explorada no recobrimento do carvão ativado, podendo resolver o problema de corante em efluentes industriais.

REFERÊNCIAS

GILES, C.H.; MACEWAN, T.H.; NAKHWA, S.N.; SMITH, D. Studies in adsorption. Part XI. A system of classification of solution adsorption isotherms, and its use in diagnosis of adsorption mechanisms and in measurement of specific surface areas of solids. Journal of the Chemical Society, pp. 3973-3993, 1960.

Universidade e comunidade
em transformação

III SEMANA DO CONTECIMENTO

PICCIN, J. S.; VIEIRA, M. L. G.; GONÇALVES, J.; DOTTO, G. L.; PINTO, L. A. A. Adsorption of FD&C Red n° 40 by chitosan: Isotherms analysis. Journal of Food Engineering, 95, 16-20, 2009

317 DE OUTUBRO
DE 2016

NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa): Número da aprovação.

Figura 1 – Remoção de corante em função do pH

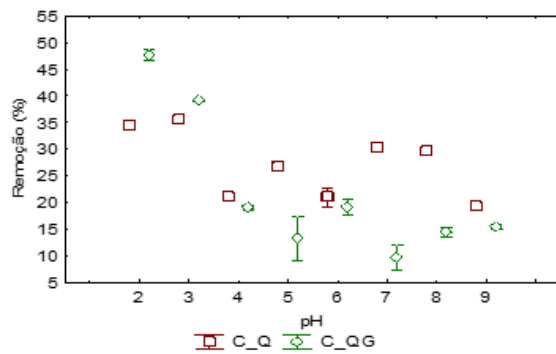


Figura 2 – Capacidade de adsorção no equilíbrio em função da concentração de equilíbrio

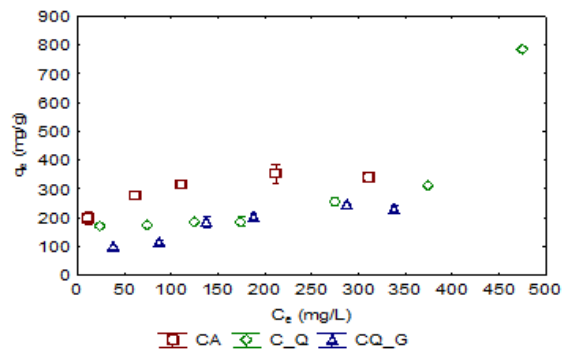
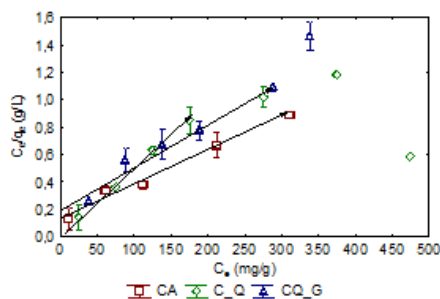
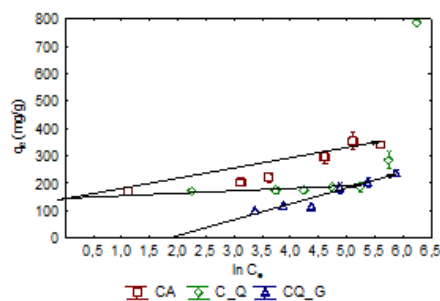


Figura 3 – Linearização dos dados experimentais de acordo com os modelos propostos

Langmuir



Temkin



Freundlich

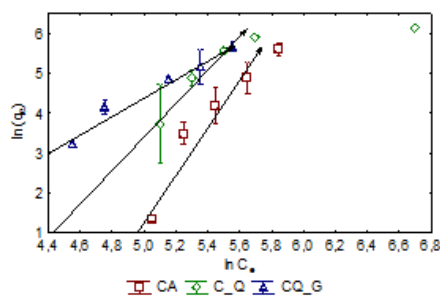


Tabela 1 – Parâmetros de ajuste dos modelos propostos

Parâmetro	CA	C_Q	CQ_G
Freundlich			
k_f (mg/g)·(l/mg) ⁿ	108,6	153,7	28,4
n_f	4,74	28,87	2,69
R^2	0,89	0,76	0,88
Faixa		<160 mg/L	
Langmuir			
k_L (L mg ⁻¹)	0,154	1,10	0,013
q_m (mg g ⁻¹)	312,91	181,38	292,18
R^2	0,57	0,47	0,88
Faixa		<160 mg/L	
Temkin			
B1	47,29	6,12	63,23
A_t (L mg ⁻¹)	4,74	$6,81 \cdot 10^{10}$	0,13
R^2	0,84	0,76	0,88
Faixa		<160 mg/L	

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

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

$$q_e = \frac{RT}{b} \ln(a_t \cdot C_e) \quad (3)$$

$$q_e = \frac{q_{BET} \cdot k_1 \cdot C_e}{(1 - k_2 C_e)(1 - k_2 C_e + k_1 C_e)} \quad (4)$$