UTILIZAÇÃO DE ADSORVENTES SINTETIZADOS A PARTIR DO LODO DE ESGOTO NA REMOÇÃO DO CORANTE AMARELO TARTRAZINA

Daniel Salustiano Costa Neto¹; Tereza Simonne Mascarenhas Santos².

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando no Curso de Licenciatura em Química, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: salustianocosta@hotmail.com

2. Orientadora, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: tereza.simonne@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Lodo de esgoto; Adsorvente; Tartrazina.

INTRODUÇÃO

Os efluentes industriais contendo corantes sintéticos têm exigido dedicação das pesquisas científicas, e um largo número de técnicas para remoção dos diferentes tipos de corantes de águas residuais tem sido utilizado para reduzir os impactos no meio ambiente. Em meio às técnicas refinadas, a adsorção tem ganhado espaço devido a sua simplicidade para execução e baixo custo, além de ser possível mensurar os dados de uma cinética e equilíbrio sem utilizar instrumentos sofisticados (Bacioiu *et al*, 2016).

Como estudos sobre a remoção da tartrazina em diversos adsorventes, a exemplo de carvões ativados obtidos de resíduos de biomassa, demonstram que a taxa de remoção deste corante ainda é bem menor do que os alcançados com adsorventes convencionais, o objetivo deste trabalho é avaliar a remoção deste corante utilizando adsorventes sintetizados a partir do lodo de esgoto.

METODOLOGIA

O adsorvente LES500 foi obtido a partir da amostra de lodo de esgoto coletada na ETE Subaé, Feira de Santana. A mostra foi calcinada em mufla a uma taxa de aquecimento de 19°C/min até a temperatura final de 500°C. O lodo permaneceu nessa temperatura até 60 min. O estudo para investigação da influência da massa na adsorção foi conduzido em batelada onde suspensão foi mantida sob agitação constante, em agitador magnético. A concentração da solução foi de 20 mg/L com pH 3 em frascos de erlenmeyers variando a massa na faixa de 0,025 a 0,150 g. O estudo cinético foi conduzido em batelada onde o sistema adsorvente/solução ficou sob agitação constante, em agitador magnético, sendo analisado periodicamente de 2 a 120 minutos. A suspensão foi preparada pela adição da solução do corante amarelo tartrazina (10 mL) com concentração de 20 mg/L em erlenmeyers contendo 0,1 g do adsorvente, o pH da solução foi ajustado para 3. Para os ensaios de adsorção foram preparadas soluções de amarelo de tartrazina em concentrações variando de 7,5 a 40 mg/L com pH 3. Os experimentos foram realizados adicionando-se 0,1g do adsorvente a 10 mL de

solução. As soluções ficaram sob agitação a temperatura ambiente por 60 min. A concentração das soluções do amarelo de tartrazina foi determinada por espectrofotômetro ultravioleta (UV-VIS). A adsorção foi avaliada quantitativamente pelas Modelos de Freundlich e de Langmuir:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Influência da massa do adsorvente na adsorção do corante amarelo Tartrazina

O estudo do efeito da influência da massa do adsorvente foi realizado para confirmar a melhor relação entre a quantidade de adsorvente e a quantidade removida, Figura 1. Observa-se um aumento na quantidade adsorvida quando se mantém a concentração do adsorbato fixo e aumenta a massa do adsorvente, resultado do maior número de sítios ativos disponíveis. No entanto, este comportamento é alterado quando a dosagem ultrapassa 0,10 g de adsorvente. Neste caso, a maior quantidade de massa em solução pode provocar agregação das partículas e diminuir a área disponível para adsorção. Semelhante comportamento foi observado por Reis, Lima e Sampaio (2015) quando eles estudaram a remoção do corante preto remazol 5 em soluções aquosas por carvão ativado preparado a partir do lodo de esgoto.

Figura 1: Influência da massa na adsorção do corante amarelo Tartrazina.

Estudo cinético

Os dados da cinética de adsorção foram plotados em um gráfico de q_e versus t , Figura 2, em que pode ser observado que ocorre uma rápida adsorção nos primeiros dez minutos (10 min), tornando-se um pouco mais lenta até atingir o equilíbrio cinético com trinta minutos (30 min).

Pseudo-primeira ordem				Pseudo-segunda ordem			
K_1 (min ⁻¹)	$q_{e \text{ calc.}}$ (mg.g ⁻¹)	$q_{e \text{ exp.}}$ (mg.g ⁻¹)	R^2	K_2 (g mg ⁻¹ min ⁻¹)	$q_{e \text{ calc.}}$ (mg.g ⁻¹)	$q_{e \text{ exp.}}$ (mg.g ⁻¹)	R^2
0,4613	0,4613	0,280	0,7673	4,226	0,2779	0,280	0,9999

Tabela 1: Parâmetros cinéticos para o processo de adsorção

Figura 2: Cinética de adsorção

Analisando os R^2 para os modelos cinéticos de pseudo-primeira ordem e pseudo-segunda ordem é observado uma diferença significativa entre seus valores, indicando que o modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais é o modelo de pseudo-segunda ordem. Este melhor ajuste também pode ser confirmado quando se compara o valor experimental e q_e calculado. Esse resultado sugere que a adsorção do amarelo de tartrazina sobre o LES500 ocorre por uma natureza química (Dawodu e Akpomie, 2016).

Estudo de equilíbrio de adsorção

O equilíbrio de adsorção do amarelo Tartrazina sobre o adsorvente foi analisado por dois modelos de isoterma, Lagmuir e Freundlich, e o valor da regressão linear (R^2) destes modelos é que foi utilizado como parâmetro para avaliar aquele no qual teve um melhor ajuste. Após adquirir os dados experimentais da quantidade adsorvida por grama do adsorvente e da constante de equilíbrio de cada ponto, plotou-se um gráfico de q_e versus C_e , como por ser visto na figura 3. Ao analisar o gráfico da isoterma de adsorção percebe-se um aumento na quantidade adsorvida por grama do material com o aumento da concentração de equilíbrio, o gráfico apresenta uma inclinação seguida de uma curva que tende a uma reta horizontal que indica uma quantidade máxima adsorvida.

Figura 3: Dados experimentais da isoterma de adsorção

A partir dos coeficientes de correlação linear (R^2) encontrados, Tabela 2, foi estabelecido o resultado que melhor se ajustou a um modelo de adsorção, estão na seguinte

ordem: Langmuir > Freundlich. O valor máximo da capacidade de adsorção na monocamada segundo os parâmetros da isoterma de adsorção de Langmuir é de 0,485 mg/g.

Langmuir			Freundlich		
q_m (mg/g)	K_L (L/mg)	R^2	K_F (mg/g)	n	R^2
0,485	0,108	0,9786	0,0889	2,31	0,8906

Tabela 2: Parâmetros das isotermas de adsorção de Langmuir e Freundlich.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os adsorventes preparados a partir do lodo de esgoto da ETE-Subaé são ativos na remoção do corante Amarelo de Tartrazina em solução aquosa, mesmo sem nenhum tipo de tratamento químico.

O tempo cinético de adsorção foi de trinta minutos (30 min) para a remoção do corante sobre o LES500. Os estudos cinéticos revelaram que o modelo cinético de pseudo-segunda ordem apresenta o melhor ajuste dos dados experimentais ($R^2 = 0,999$), sugerindo que o mecanismo para adsorção seja limitado pelo processo de quimissorção.

A isoterma de adsorção é melhor descrita pelo modelo de Langmuir, e a capacidade de adsorção máxima foi de 0,485 mg.g⁻¹.

REFERÊNCIAS

- BACIOIU, Ionela Gabriela et al. **Adsorption Equilibrium and Kinetics Modeling for Tartrazine(E102) – Fe(II) Based Adsorbent System**. Rev.chim., Bucharest, v. 67, n. 12, p.2391-2395, jan. 2016.
- DAWODU, M. O.; AKPOMIE, K. G.. **Evaluating the potential of a Nigerian soil as an adsorbent for tartrazine dye: Isotherm, kinetic and thermodynamic studies**. Alexandria Engineering Journal, [s.l.], v. 55, n. 4, p.3211-3218, dez. 2016.
- REIS, Glaydson Simões dos; LIMA, Eder Claudio; SAMPAIO, Carlos Hoffman. **Produção de carvão ativado a partir de lodo de esgoto doméstico e sua aplicação na adsorção do corante preto remazol 5 em solução aquosa**. E-xacta, [s.l.], v. 8, n. 2, p.15-23, 30 nov. 2015.