

Avaliação da turfa na retenção do Azul de metileno (AM) e aplicações

Naomi Akiba (IC), Ana Carolina Ribeiro Gomes (PG), Pablo Alejandro Fiorito (PQ), Ivanise Gaubeur (PQ) ^{*} *ivanise.gaubeur@ufabc.edu.br*

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, CEP 09210-170 Santo André, SP, Brasil

Palavras Chave: turfa, azul de metileno, adsorção, eletrodo modificado

Introdução

A turfa é classificada como um sedimento orgânico formado a partir da decomposição parcial da matéria vegetal em um ambiente úmido, ácido e de pouca oxigenação. É constituída de lignina, celulose e substâncias húmicas (subdivididas em ácidos húmicos e fúlvicos). Possui característica polar, devido aos grupos funcionais, como álcool, aldeídos, ácidos carboxílicos, cetonas, entre outros, apresentando assim elevada capacidade de adsorção para íons metálicos e moléculas polares¹. Este trabalho tem como objetivo estudar o mecanismo de adsorção do AM (azul de metileno) na turfa, utilizando três modelos cinéticos, pseudo-primeira ordem, pseudo-segunda ordem e difusão intra partícula. E finalmente mostrar a viabilidade da aplicação em método eletroanalítico.

Resultados e Discussão

O AM apresenta diferentes espécies em função de sua concentração. Em concentrações menores que 10^{-5} mol L⁻¹ o AM se encontra na forma monomérica, em concentrações próximas a 10^{-4} mol L⁻¹ há a formação de dímeros, já em concentrações acima de 10^{-3} mol L⁻¹ o AM está na forma de trímeros e agregados maiores. Desta forma foi feito o estudo cinético em três diferentes concentrações de AM a fim de identificar a espécie com maior afinidade pela turfa, em pH 6,6. A adsorção do AM foi avaliada utilizando-se um espectrofotômetro de absorção UV-VIS Cary 50 (Varian) e cubetas de quartzo (1,0 cm). Inicialmente obteve-se a curva analítica do AM $(0,15 \text{ a } 1,25) \times 10^{-5}$ mol L⁻¹ em pH 6,6 e utilizando o software Origin 7.5 calculou-se os parâmetros da curva: $A = 6,79 \times 10^4 C_{AM} + 0,02$ e $r^2 = 0,9900$. A adsorção do AM na turfa foi estudado em 3 concentrações, $(0,0125, 0,125 \text{ e } 1,25) \times 10^{-3}$ mol L⁻¹, mantendo constante a massa da turfa (0,1 g) e a velocidade de agitação, e em temperatura ambiente. A capacidade de adsorção aumentou de $(0,0954 \text{ para } 3,77) \times 10^{-2}$ g g⁻¹ com o aumento da concentração de AM. A maior porcentagem de adsorção ocorreu nas duas menores concentrações, 97 e 98%. Os dados experimentais, Figura 1, foram ajustados aos modelos cinéticos de pseudo-primeira-ordem, pseudo segunda-ordem e difusão intra-partícula. Observou-se um ajuste excelente ao modelo de pseudo-segunda ordem, parâmetros encontrados na Tabela 1, comparando-se a concordância entre a quantidade máxima adsorvida

calculada ($q_{\text{máx,calc}}$) e experimental ($q_{\text{máx,exp}}$) e os altos valores dos coeficientes de correção (r^2).

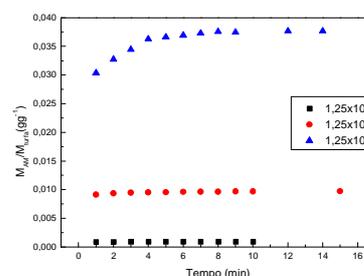


Figura 1. Massa adsorvida de AM por grama de turfa em função do tempo, $[AM] = 1,25 \times 10^{-5}$, $1,25 \times 10^{-4}$ e $1,25 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹.

Tabela 1. Parâmetros relativos ao ajuste do modelo de pseudo-segunda ordem aos dados experimentais da adsorção do AM na turfa

[AM] (mol L ⁻¹)	$q_{\text{máx, exp}}$ (g g ⁻¹)	$q_{\text{máx, calc}}$ (g g ⁻¹)	r^2
$1,25 \times 10^{-5}$	$9,55 \times 10^{-4}$	$9,61 \times 10^{-4}$	0,99
$1,25 \times 10^{-4}$	$9,81 \times 10^{-3}$	$9,80 \times 10^{-3}$	0,99
$1,25 \times 10^{-3}$	$3,77 \times 10^{-2}$	$3,85 \times 10^{-2}$	0,99

O material preparado foi utilizado na construção de eletrodos de pasta de carbono. Os estudos voltamétricos foram realizados em um pot/galv Autolab PGSTAT 301 utilizando uma cela de três eletrodos contendo: eletrodo de Ag/AgCl como referência e contra eletrodo de platina, onde o eletrodo modificado com turfa/AM mostrou correntes 10 vezes maiores ao comparar-se com a pasta de carbono modificada somente com AM, o que torna o sistema de grande interesse para fins eletroanalíticos.

Conclusões

Os estudos cinéticos apresentaram excelente ajuste ao modelo cinético de pseudo-segunda ordem, ou seja, cada molécula de adsorbato liga-se a dois sítios de adsorção da superfície adsorvente. A turfa modificada com AM apresentou alto potencial para utilização no desenvolvimento de métodos eletroanalíticos.

Agradecimentos

A UFABC, ao CNPQ (PIBIC/CNPQ), FAPESP

¹A.P.S. Gonzáles, M.A. Firmino, C.S. Nomura, F.R.P. Rocha, P.V. Oliveira e I. Gaubeur. Anal. Chim. Acta, 2009, 635, 198