

Interações entre humina e tetraciclina: perspectiva de utilização para remediação ambiental.

Shenia de Oliveira Souza (IC)^{1*}, Jonas Soares Jacundino (IC)³, Marina M. Silva (IC)², Luciana C. Oliveira (PQ)³, Josué C. C. Santos (PQ)² e Wander Gustavo Botero (PQ)¹.

*e-mail: sheniaquimica@gmail.com

¹Universidade Federal de Alagoas (Campus Arapiraca), ²Universidade Federal de Alagoas (Campus A.C. Simões),

³Universidade Federal de São Carlos (Campus Sorocaba).

Palavras Chave: humina, tetraciclina, matéria orgânica, adsorção.

Introdução

A humina corresponde à fração da matéria orgânica intimamente ligada aos colóides inorgânicos do solo, por isso constitui a forma mais estável da matéria orgânica no solo.¹ As tetraciclinas são antibióticos produzidos a partir de microrganismos ou de forma semissintética, utilizadas na agricultura em solos superficiais, assim como em recursos hídricos.² Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a interação da tetraciclina (TET) e humina extraídas de amostras de turfas, visando a utilização da humina como remediador ambiental.

Resultados e Discussão

As amostras de huminas foram extraídas de turfas coletadas em Taquarana-SP, e caracterizadas pelo teor de matéria orgânica (MO), razão E_4/E_6 e a espectroscopia de RMN ^{13}C . O teor de MO determinado nas amostras foi de 27,50% e a razão E_4/E_6 indicou valores em torno de 1,15, o que caracteriza material constituído por estruturas aromáticas condensadas e elevada massa molar. Os resultados de RMN ^{13}C mostram que a humina apresenta maior teor de carbonos aromáticos (33%) e alifáticos (32%) corroborando com os resultados de E_4/E_6 , indicando elevado grau de humificação.³ A interação entre humina e TET foi avaliada a partir da capacidade de complexação e estudos de adsorção. Inicialmente foi avaliado o efeito do pH no intervalo de 3 a 5, simulando condições ambientais quanto ao processo de interação da TET com a humina. A cinética de interação entre TET e humina mostrou-se rápida, sendo atingindo um patamar (~70% de retenção) após 20 min. O aumento da concentração hidrogeniônica levou a um aumento na interação, visto que em pH = 5 (condição selecionada) a tetraciclina apresenta carga total nula, em função do grupo dimetilamino protonado e da dissociação do próton ácido do sistema cetofenólico conjugado. Este fato possibilita que a molécula possa interagir com diferentes sítios presentes na humina, o que potencializa a interação com o material. A partir dos estudos empregando sistema de filtração tangencial foi calculado a capacidade de complexação da tetraciclina com a humina. Nestas condições foi obtido uma capacidade de complexação equivalente a concentração de 2,21 mg L⁻¹ (5,0 µmol L⁻¹) em tetraciclina. Em seguida, foram realizados estudos

de adsorção. Para tanto os dados obtidos foram comparados aos modelos das isotermas de Langmuir e Freundlich (Figura 1).

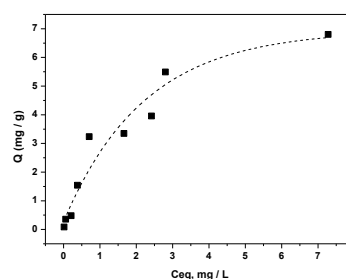


Fig. 1. Isoterma de adsorção para o sistema avaliado.

Para a isoterma de Langmuir foram obtidos os seguintes parâmetros: $K = 0,57 \text{ L mg}^{-1}$, $Q_{\text{máx}} = 8,07 \text{ mg g}^{-1}$, $R_L = 0,96 - 0,19$ e $r = 0,9809$, enquanto que para Freundlich se obteve: $P = 2,46 \text{ L mg}^{-1}$, $1/n = 0,74$ e $r = 0,9930$. A partir dos dados a isoterma de adsorção entre TET e humina segue melhor o modelo de Freundlich, considerando o valor do coeficiente de correlação linear (r) e os respectivos valores das constantes de cada modelo (K e P), pois em ambos os casos o modelo de Freundlich apresentou maiores valores. Este modelo considera que o processo de adsorção ocorre com um material adsorvente que apresenta uma superfície heterogênea e sorção multicamadas, o que se relaciona de forma satisfatória com o tipo de material avaliado.

Conclusões

Em função dos estudos realizados a humina apresentou uma forte interação com a tetraciclina, sendo um material promissor para aplicações quanto a remediação ambiental de efluentes contaminados com tetraciclina.

Agradecimentos

UFAL, CNPq, CAPES e FAPEAL.

¹GRANATO, P. C. Aspectos sobre resistência bacteriana à tetraciclina. 2011. 58f. Monografia (curso de Medicina veterinária), Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária da Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

²CALIXTO, C.M.F. et al. *J. Braz. Chem. Soc.*, 23(5), 938 – 943, 2012.

³DOBBSS, L. B.; RUMJANECK, V. M.; BALDOTTO, M. A.; VELLOSO, A. C. X.; CANELLAS, L. P. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33: 51-63 2009.