

BIOSSORÇÃO DE AMOXICILINA UTILIZANDO EPICARPO DE AÇAÍ TRATADO COM NaOH

João Pedro Vidotti de Cesaro (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Marcelo Fernandes Vieira (Orientador), e-mail: marcelofviera@hotmail.com
Universidade Estadual de Maringá / Centro de tecnologia/Maringá, PR.

Engenharia química, Tecnologia química, Tratamentos e Aproveitamento de Rejeitos.

Palavras-chave: amoxicilina, biossorvente, açaí.

Resumo:

Epicarpo de açaí tratado com NaOH foi utilizado para a remoção da amoxicilina de soluções aquosas. Para estudar o comportamento da adsorção foram feitos estudos cinéticos e de equilíbrio. O equilíbrio de adsorção foi atingido em aproximadamente 3 horas e esta ocorreu em monocamada. As isotermas estudadas se comportam de maneira linear, seguindo a Lei de Henry, sendo as médias de remoção 14,4% e 15,8% e as capacidades máximas de adsorção 33,4 e 34,9 mg g⁻¹ para 30 e 40 °C, respectivamente.

Introdução

A amoxicilina é eficiente contra uma gama de bactérias diferentes, incluindo *Haemophilus influenzae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae* (ou *Pneumococo*) e *Staphylococcus*. Segundo Bebu et al. (2011), é frequentemente usada na medicina humana e veterinária e, geralmente, escolhida pela sua melhor absorção após o uso oral do que outros antibióticos β-lactâmicos, atuando na inibição da síntese da parede bacteriana. Porém, Kanakaraju et al. (2015) estimaram que o uso oral de 500 mg de amoxicilina pelos seres humanos resulta na excreção de 86 ± 8% por meio da urina após duas horas de consumo. Desta forma, é necessário elaborar métodos efetivos de remoção deste antibiótico para evitar sua introdução ao meio ambiente, o que pode ocasionar maior resistência bacteriana contra o mesmo.

Materiais e métodos

Materiais: Os reagentes utilizados neste estudo foram de grau analítico. NaOH, (Pureza de 97%) foi adquirido da F.Maia® e o HCl (Pureza de 37%) foi adquirido da Biotec®. A cefalexina foi fabricada pelo laboratório FURP® e fornecido pelo posto de saúde de Dracena-SP, Brasil. O epicarpo de açaí foi fornecido pela empresa Açaí Marajó (Bragança- Pará, Brasil).

Tratamento: Epicarpo de açaí foi separado do resto do fruto, seco em estufa a 105 °C por 24 horas, moído e peneirado. O epicarpo retido entre as peneiras de 48 e 32 mesh foi separada. Este adsorvente foi submetido a ultrassom por 2 horas para evitar flotação e o sobrenadante restante descartado. Então, tratou-se 5 g de epicarpo de açaí *in natura* em 500 mL solução aquosa de NaOH (0,5 mol.L⁻¹) sob agitação e esta foi aquecida até 80 °C e mantida nessa temperatura por meia hora. Em seguida, o excesso de solução foi descartado e o epicarpo de açaí foi colocado em estufa à 105 °C por 15 horas para que a mesma reagisse com a base remanescente.

Finalmente, lavou-se o adsorvente com água destilada à 80 °C em bateladas de 20 minutos até que o pH da solução permanecesse constante e que o adsorvente parasse de expelir coloração na água. Cerca de 9 lavagens com 600 mL de água cada foram necessárias por tratamento, totalizando-se 5,4 L.

Adsorção: Para a melhor compreensão do processo de adsorção da amoxicilina no biossorvente tratado, foram feitos estudos cinéticos e de equilíbrio de adsorção. Para a cinética utilizou-se a concentração inicial de 140 mg L⁻¹ à 30 °C e amostras foram recolhidas em tempos pré-determinados. Já para o estudo de equilíbrio de adsorção, fixou-se o tempo em 24 h, mais que suficiente para o equilíbrio ocorrer, e variaram-se as concentrações de 60 à 420 mg L⁻¹. As temperaturas usadas para este último ensaio foram de 30 e 40 °C.

Resultados e Discussão

Pela cinética pode ser determinado que o processo entrou de adsorção entrou em equilíbrio em aproximadamente 3 horas e ocorre em monocamada.

Como pode ser visto na Figura 1, o processo de adsorção no equilíbrio segue a Lei de Henry para ambas as temperaturas estudadas, ou seja, a capacidade de adsorção aumenta linearmente com a concentração de amoxicilina na água. Desta forma, não é possível calcular a capacidade máxima de adsorção por meio de modelos como o de Langmuir e a capacidade máxima de adsorção experimental passa a ser considerada a capacidade máxima de adsorção, sendo 33,4 e 34,9 mg g⁻¹ para 30 e 40 °C, respectivamente. As porcentagens de remoção permaneceram constantes para cada temperatura sendo em média 14,4% para 30 °C e 15,8% para 40 °C.

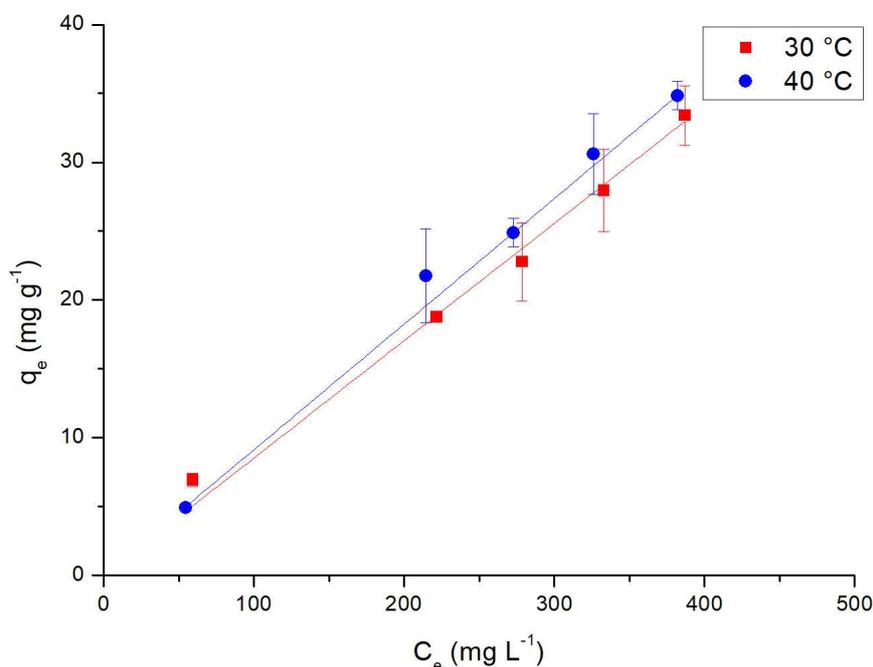


Figura 1 – Isotermas de adsorção da amoxicilina no epicarpo de açaí tratado.

Na Tabela 1 podem ser vistos os coeficientes de determinação e o parâmetro K da Lei de Henry. Por meio do coeficiente de determinação é possível observar que de fato a Lei de Henry se ajusta adequadamente para os dados experimentais estudados.

Tabela 1 – Coeficiente de determinação e parâmetro da Lei de Henry.

Temperatura (°C)	K (L g ⁻¹)	R ²
30	0,08522	0,99718
40	0,09125	0,99968

Conclusões

Epicarpo de açaí foi tratado com NaOH e este novo biossorvente foi utilizado para a remoção da amoxicilina de soluções aquosas. Foram feitos estudos cinéticos e de equilíbrio para averiguar o comportamento da adsorção estudada. O equilíbrio de adsorção foi atingido em aproximadamente 3 horas e esta ocorreu em monocamada. As isotermas estudadas se comportam de maneira linear, seguindo a Lei de Henry, sendo as médias de remoção 14,4% e 15,8% para 30 e 40 °C, respectivamente. Desta forma, o epicarpo tratado de fato se apresenta como um promissor biossorvente.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a CNPq pela bolsa de fomento à pesquisa.

Referências

BEBU, A; SZABÓ, L; LEOPOLD, N; BERINDEAN, C; DAVID, L. IR, Raman, SERS and DFT study of amoxicillin. Journal Of Molecular Structure. v. 993, p. 52-56, 2011.

KANAKARAJU, D; KOCKLER, J; MOTTI, C. A; GLASS, B. D. Titanium dioxide/zeolite integrated photocatalytic adsorbents for the degradation of amoxicillin. Applied Catalysis B: Environmental. v. 166, P. 45-55, 2015.