

REMOÇÃO DE BISFENOL A USANDO MATERIAIS HÍBRIDOS A BASE DE SILOXANO E POLIÉTERAMINAS

**Valdir B. da S. JÚNIOR¹; Eduardo F. MOLINA²; Alexandre F. da SILVA³; Lilia K. de
OLIVEIRA⁴.**

RESUMO

O Bisfenol-A (BPA) é um composto químico utilizado na produção de diversos produtos, como, policarbonatos e resina epóxi. Por possuir atividade estrogênica, pode causar danos a saúde humana. O objetivo deste trabalho foi estudar a remoção de BPA, de soluções aquosas através do processo de adsorção utilizando uma matriz híbrida siloxano-poliéteramina (ureasil), estas que são preparados via sol – gel, baseados em uma rede de sílica contendo uma subfase orgânica (polioxido etileno PEO e/ou polioxidopropileno PPO). Foi realizado um estudo de equilíbrio cinético em duplicata à 45°C, no período de 48 horas, as amostras antes e após os ensaios foram analisadas por espectroscopia de adsorção na região do infravermelho. Os dados experimentais do equilíbrio de adsorção foram ajustados por Langmuir e Freundlich, os dados cinéticos para adsorção foram ajustados aos modelos de pseudo-primeira ordem, pseudo-segunda ordem e difusão intrapartícula. O material apresentou uma capacidade de adsorção de 110 mg g⁻¹ na qual demonstra a efetividade do material híbrido na adsorção do BPA.

Palavras-chave: bisfenol A; adsorção; híbridos; siloxano-poliéteramina.

1. INTRODUÇÃO

Bisfenol A (BPA) Figura 1, é uma substância química sintetizada pelo homem, não sendo possível ser encontrada de forma natural na natureza. É um composto amplamente produzido para a utilização na síntese de policarbonato e resinas epóxi.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: valdir.junior@ifsuldeminas.edu.br

² Universidade de Franca (Unifran) - Franca/MG. E-mail: Eduardo.molina@unifran.edu.br

³ Universidade de Franca (Unifran) - Franca/MG. E-mail: xnandosilva@gmail.com

⁴ Universidade de Franca (Unifran) - Franca/MG. E-mail: l.koliveira@yahoo.com.br

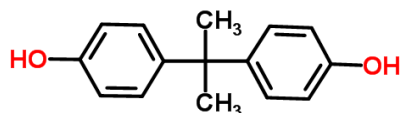


Figura 1 – Estrutura molecular do Bisfenol A

Fonte: Valdir Barbosa

O policarbonato é um dos plásticos mais duráveis e versáteis introduzidos no mercado por suas características, é utilizado na fabricação de produtos, como mamadeiras, lentes de óculos, equipamento de proteção para prática de esportes e equipamentos médicos.

As resinas epóxi, normalmente são usadas em revestimentos para proteção de materiais, prevenção a corrosão e contaminação, devido à combinação excepcional de rigidez, formabilidade e resistência química.¹ Estudos foram e estão sendo realizados para o controle da liberação do BPA, e tem mostrado que o BPA é extraído com sucesso de produtos de consumo, utilizando o etanol como solventes em soluções salinas³. Pensando nisso, o objetivo deste trabalho foi utilizar uma matriz a base de siloxano - poliéteramina, como adsorvente para a remoção de BPA a partir de soluções aquosas³.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A polêmica sobre o Bisfenol-A (BPA) surgiu a partir de estudos que levantaram dúvidas quanto à segurança em sua utilização, pois confirmada a atividade estrogênica do BPA gerou-se uma preocupação com a quantidade que entra no ambiente, através da produção de plásticos e uso de produtos de consumo, e o possível efeito que pode ter sobre a saúde humana.²

No Brasil, em 2011 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), proibiu o uso do Bisfenol-A na fabricação de mamadeiras e outros artigos para recém nascidos, devido a atividade estrogênica que leva a causa do câncer e infertilidade nos seres humanos. Assim, fica fundamentado esse trabalho à capacidade de adsorção do bisfenol A pela matriz PEO 800.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foi caracterizada a síntese do material híbrido para a adsorção do bisfenol A. As matrizes híbridas a base de siloxano e poliéter foram preparadas a partir da hidrólise e condensação de precursores híbridos orgânico-inorgânicos⁴,

pelo processo sol-gel. Os ensaios de adsorção do bisfenol A foram realizados em duplicatas. O desenvolvimento se deu a partir dos modelos cinéticos de adsorção, modelos de isoterma de adsorção e análise de espectroscopia de absorção na região do infravermelho (FTIR)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A influência da massa no processo adsorptivo foi avaliada e a concentração inicial da solução de BPA foi fixada em 100 mg L^{-1} . Utilizou-se diferentes massas de PEO800: 50, 100, 200 e 300 mg. Após a imersão do PEO800 na solução de BPA, Figura 2 é evidente um decréscimo na banda de absorção $\lambda_{\text{max}} = 225 \text{ nm}$ característico das moléculas de BPA, indicando que a concentração de BPA no sobrenadante diminuiu drasticamente no final do experimento.

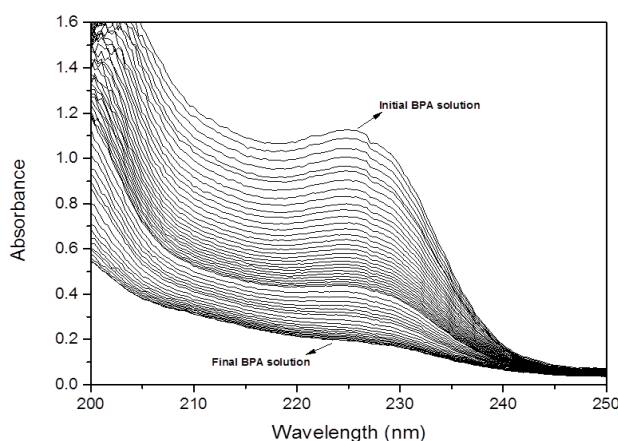


Figura 2 – Evolução temporal (UV-vis) durante experimentos de adsorção usando solução BPA de concentração 100 mg L^{-1} e matriz PEO800.

O modelo cinético que mais se ajustou aos dados foi pseudo segunda ordem, por apresentar coeficientes de correlação superiores a 0,98 em todas as massas. Analisado também a capacidade de adsorção máxima experimentalmente (q_{exp}) e a partir das equações dos modelos (q_{calc}). Valores esses muito próximos.

A isoterma de adsorção ficou caracterizada pelo modelo de Freundlich que por apresentar excelente correlação linear ($r = 0.99382$) descreve de forma eficiente o comportamento do mesmo.

Utilizando as massas de 50mg, 100mg, 200mg e 300mg, fica caracterizado nas Figuras 3 (a) e (b), a concentração e a absorbância de BPA *versus* tempo. A concentração de BPA na solução após 48h de ensaio depende da massa de PEO800 utilizada. Através dos gráficos

pode ser observado que a cinética de adsorção é mais rápida até aproximadamente 750 min, e após esse tempo, a adsorção torna-se mais lenta.

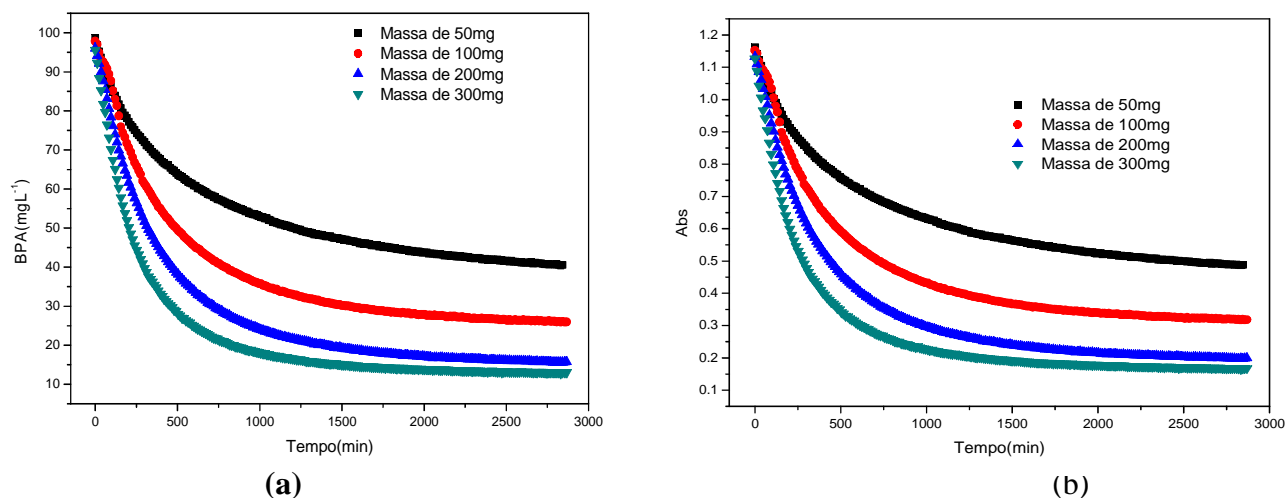


Figura 3 – concentração de bisfenol A versus tempo (a) e absorbância versus tempo (b)

5. CONCLUSÕES

Neste trabalho foram obtidos dados experimentais para a adsorção de bisfenol-A, empregando-se como sólido sorvente o PEO800, a fim de avaliar sua capacidade de adsorção. Em revisão a literatura o carvão ativado possui uma alta capacidade de adsorção o que levou a determinação dos parâmetros para os dados obtidos nesse trabalho. O PEO800 mostrou uma alta remoção de BPA em solução aquosa indicando que a concentração de BPA no sobrenadante diminui cerca de 85% no final do experimento. A matriz siloxano poliéteramina mostrou-se satisfatória possuindo uma isoterma com grande capacidade adsortiva.

REFERÊNCIAS

1. Welshons, W. V.; Nagel, S. C.; vomSall, F. S. Large effects from small exposures.
2. Endocrine mechanisms mediating effects of Bisphenol A at levels of human exposure. *Endocrinology*, **2006**, 147 (6), S56-S69.
3. Rubin, B. S.; Soto, A. M. Bisphenol A: Perinatal exposure and body weight. *Molec. Cell.Endocrin.*, **2009**, 304, 55-62
4. Chen, M-Y.; Ike, M.; Fujita, M. Acute toxicity, mutagenicity, and estrogenicity of bisphenol-A and other bisphenols. *Environ. Toxicol.*, **2002**, 17(1), 80-86.