

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE TRAÇOS DE BISFENOL A (BPA) EM AMOSTRAS AMBIENTAIS PELO USO DE MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO E DETECÇÃO POR ESPECTROFOTOMETRIA NO UV-VIS

Edmar Martendal¹, Ricardo Dagnoni Huelsmann²

¹ Orientador, Departamento de Química (CCT) – edmar.martendal@udesc.br

² Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química (CCT) - bolsista PROBITI/UDESC

Palavras-chave: Bisfenol A, micro-extração líquido-líquido, espectrofotometria no UV-Vis.

Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma metodologia analítica para determinação de bisfenol A (BPA) em amostras aquosas e de solo usando microextração por fase líquida para extração e pré-concentração do analito e detecção por espectrofotometria de absorção molecular no UV-Vis a 242 nm.

O BPA é um difenol (Fig. 1), sólido cristalino branco, com pK_{a1} 9,9 e pK_{a2} 11,3, muito produzido mundialmente, sendo que seu mercado visa principalmente à produção de policarbonato e de resinas epóxi, além de retardantes de chama, resinas de poliacrilato e poliéster insaturado¹.

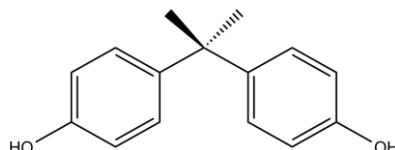


Fig 1. Representação da estrutura molecular do BPA

Estudos recentes têm indicado que a exposição de adultos ao BPA está associada com abortos espontâneos, insucesso em fertilização embrionária, nascimentos prematuros, diminuição da qualidade de esperma, redução da função sexual masculina, alterações hormonais sexuais e de tireoide, doenças cardiovasculares². BPA pode também interagir com outros órgãos e sistemas, como o sistema nervoso central, pâncreas e sistema imunológico³.

Dada a crescente exposição humana a potenciais desregulações e doenças causadas pelo BPA, surge a necessidade de identificar quantidades muito baixas deste fenol. Métodos convencionais, assim como novos desenvolvimentos, vêm sendo discutidos em relação à simplicidade, robustez, custo, sensibilidade e seletividade de método, tamanho de amostra e consumo de solventes orgânicos⁴.

No trabalho desenvolvido, estudos iniciais mostraram que a detecção e a extração foram mais seletivas quando o analito no extrato orgânico foi re-extraído para uma fase aquosa alcalina. Dessa forma, somente analitos ácidos, cuja forma desprotonada, eletricamente carregada e solúvel em água, pode ser re-extraída para a fase aquosa. O máximo de absorvância também foi deslocado de 200 para 242 nm, aumentando a seletividade na detecção.

As variáveis que influenciam na eficiência de extração foram sistematicamente investigadas: tipo e volume de solvente extrator, pH da amostra e da solução de re-extração, tempo de extração e efeito da força iônica pela adição de NaCl. Com as variáveis otimizadas, foi

realizado um estudo de robustez, sendo que os resultados ótimos foram: NaCl 1,7 a 2,7 mol L⁻¹; tempo de extração de 3 a 7 min; volume de éter etílico: 5 a 6 mL; pH da amostra: 3,0-9,0; pH da solução de re-extração: 13,3 a 14,3. Com as variáveis em suas condições ótimas, foram obtidos os principais parâmetros analíticos de mérito, visando validar a metodologia: sensibilidade: 0,0179 L ug⁻¹; R² = 0,9994; limite de detecção igual a 1,8 ug L⁻¹; precisão, avaliada como desvio padrão relativo em % iguais a 12 (n=3, 2,5 ug L⁻¹) e 8 (n=4, 7,5 ug L⁻¹); faixa linear 6,0 a 100 ug L⁻¹ e fator de enriquecimento, obtido pela relação entre as inclinações das curvas com e sem pré-concentração, respectivamente, igual a 200.

O método proposto foi aplicado a amostras de solo fortificadas com o analito em 37,5 ug g⁻¹. Avaliou-se o pH ótimo para extração do BPA do solo, levando em conta o máximo de extração do analito com o mínimo de extração de concomitantes na amostra. A faixa ótima de pH ficou entre 9-10, no qual a extração foi seletiva ao BPA. Recuperações do analito da amostra de solo ficaram entre 50-60%, mostrando uma adsorção irreversível do analito pela amostra ou uma degradação parcial do mesmo.

O método proposto mostrou-se sensível, seletivo e preciso para determinação de BPA em amostras aquosas e de solo, tornando viável o uso de uma instrumentação mais simples e economicamente viável para determinação de traços do analito em amostras complexas. Como perspectivas futuras, o método será aplicado para determinação de BPA em amostras de solo com características físico-químicas distintas e uma validação usando a técnica de cromatografia a gás-espectrometria de massas também será realizada.

[1] DERMER, O.C., in: MCKELTA, J.J.; WEISMANTEL, G.E. (Eds.), *Encyclopedia of Chemical Processing and Design*, Marcel Dekker, New York, 1999, p. 406.

[2] ROCHESTER, J. R. Bisphenol A and human health: A review of the literature. *Reproductive Toxicology* 42 (2013) 132–155

[3] WETHERILL, Y.B.; AKINGBEMI, B.T.; KANNO, J; MCLACHLAN, J.A.; SONNENSCHNEIN, C, *et al.* In vitro molecular mechanisms of bisphenol A action. *Reprod Toxicol* (2007); 24:178–98.

[4] BALLESTEROS-GÓMEZ, A.; RUBIO, S.; PÉREZ-BENDITO, D. Analytical methods for the determination of bisphenol A in food. *J. Chromatogr. A* 1216 (2009) 449–469.