

Contaminantes emergentes em ambientes aquáticos: Determinação do 17 α -etinilestradiol e alprazolam em águas naturais por voltametria

Vanessa Egéa dos Anjos^{1*} (PQ), Chalder Nogueira Nunes (PG)², Lucas Ely Pauluk (IC)², Sueli Pércio Quináia (PQ)². *veanjos@uepg.br.

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Departamento de Química, Ponta Grossa, Paraná. ²Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Departamento de Química, Guarapuava, Paraná.

Palavras Chave: *Hormônio, Antidepressivo, Voltametria, Águas Superficiais*

Introdução

Fármacos, produtos de higiene pessoal e hormônios são contaminantes encontrados em ambientes aquáticos. Esses contaminantes são chamados de emergentes, não estão contempladas nas legislações ambientais e podem agir como interferentes endócrinos (IE). Os IE causam efeitos adversos em organismos vivos mesmo em baixas concentrações.¹ Assim, a avaliação da ocorrência desses contaminantes em matrizes ambientais brasileiras tem ganhado destaque. Na maioria dos estudos, a cromatografia vem sendo empregada no tratamento das amostras e nas análises. Contudo, as inúmeras etapas de pré-tratamento, uso de volumes grandes de solventes orgânicos tornam as análises demoradas, custosas e com a possibilidade de perda do analito. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho tem sido desenvolver métodos analíticos sensíveis, de baixo custo e com poucas etapas de pré-tratamento baseados em voltametria para a determinação de fármacos em águas naturais.

Parte Experimental

Os fármacos avaliados foram o hormônio sintético 17 α -etinilestradiol (ETE) e um ansiolítico, o alprazolam (ALP). As análises foram conduzidas com um analisador voltamétrico, 757 VA (Metrohm) usando como eletrodo de trabalho o eletrodo de gota pendente de mercúrio. As condições instrumentais de análise foram otimizadas empregando soluções aquosas contendo 10,0 $\mu\text{g L}^{-1}$ dos analitos. Os métodos otimizados foram validados através de estudos de limite de detecção (LOD) e quantificação (LOQ), forma de calibração, exatidão e precisão, interferência de espécies metálicas, outros fármacos e matéria orgânica dissolvida.

Resultados e Discussão

Os dois fármacos apresentaram eletroatividade na faixa de potencial estudada adequada para o eletrodo de trabalho. Sinais voltamétricos sem interferência de sinal de fundo foram obtidos em meio de tampão Britton-Robinson - BR (pH 6) e fosfato (pH 7) para o etinilestradiol e alprazolam,

respectivamente. As melhores condições obtidas para o potencial e o tempo de acumulação foram -0,7 V (vs. Ag/AgCl) e 150 s para o etinilestradiol. Para o alprazolam foram utilizados -0,8 V (vs. Ag/AgCl) e 120 s, respectivamente. É importante destacar que foi observado que quanto maior o aumento do tempo de acumulação usado maior foi o sinal analítico. Esse comportamento indica que para amostras com menores teores dos contaminantes, o tempo de pré-contracção pode ser alterado, aumentando a capacidade de detecção do método. Com relação à validação, a quantificação dos fármacos em águas naturais foi realizada pelo método de adição de padrão. Os LOQ para o ETE e ALP foram 1630 e 400 ng L^{-1} usando os tempos de acumulação otimizados. Os métodos apresentaram precisão adequada, pois as estimativas de desvio padrão relativo (RSD) para os fármacos foram inferiores a 13%. Nos testes de interferência, foram observados que íons metálicos e outros fármacos da mesma classe do ALP não interferiram nos sinais analíticos. A exatidão foi avaliada através de ensaios de recuperação empregando amostra de água natural coletada em Guarapuava, PR. As amostras foram enriquecidas com concentrações dos fármacos que variaram entre 2,5 a 16,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. A faixa de recuperação foi entre 90 e 108% para os fármacos. Os métodos desenvolvidos estão sendo aplicados na avaliação da ocorrência desses contaminantes em amostras de água da região.

Conclusões

Os métodos analíticos desenvolvidos mostraram-se exatos, precisos e adequados para determinação de ALP e ETE em níveis traço sem a necessidade de nenhum tratamento prévio da amostra.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, Fundação Araucária

¹ Yan, Z, Yang, X., Lu, G, Liu, J., Xie, Z., Wum D., Sci. of the Total Environ.. 2014, 470-471, 171.