

Estudo do Comportamento Eletroquímico do 17 α - etinilestradiol sobre Eletrodos de Diamante.

Thays Lima^{1*} (IC), Tamiris R. Cipriano¹ (IC), Fernanda Palazzo (IC)¹, Georgia Labuto (PQ)¹, Fábio R. Simões (PQ)¹, Lucia Codognoto (PQ)¹

¹ Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Diadema, SP – Brasil.
Email: thays.lima@gmail.com

Palavras Chave: eletrodos de diamante, hormônios, 17 α - etinilestradiol, voltametria de onda quadrada, eletroquímica

Introdução

O presente aumento populacional exige maior demanda e disponibilidade de água, provocando aumento da geração de efluentes. Entre as substâncias presentes nos efluentes que podem vir a causar problemas de saúde, estão os hormônios. Estes, são micropoluentes orgânicos que, mesmo em pequenas concentrações, representam riscos à saúde pública, além de comprometer a qualidade da água, solo, ar e prejudicar a biota. Desta forma, há necessidade de métodos analíticos eficientes, rápidos e de baixo custo para o monitoramento e quantificação de hormônios¹. O objetivo deste trabalho foi o estudo eletroquímico do hormônio 17 α -etinilestradiol (**Figura 1**) sobre o eletrodo de diamante dopado com boro (BDD), visando o desenvolvimento de uma metodologia para a quantificação deste hormônio em águas naturais e medicamentos.

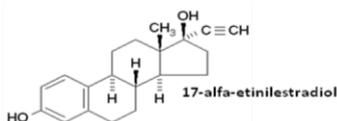


Figura 1: Estrutura química dos hormônios a serem avaliados no projeto: 17-alfa-etinilestradiol,

Resultados e Discussão

As medidas eletroquímicas foram realizadas utilizando-se um potenciostato/galvanostato AUTOLAB PGSTAT128N, uma célula eletroquímica composta por um eletrodo de referência Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹), um eletrodo auxiliar de platina e um eletrodo de trabalho de BDD com área geométrica de 0,5 cm². Uma solução estoque do 17 α -etinilestradiol foi preparada na concentração de 1,0x10⁻³ mol L⁻¹ em acetonitrila e as demais soluções foram obtidas a partir desta. Os estudos foram realizados utilizando-se a técnica de voltametria de onda quadrada (SWV). As melhores condições de trabalho foram obtidas após otimização dos parâmetros que envolvem a SWV como frequência da onda quadrada ($f = 100 \text{ s}^{-1}$), amplitude da onda quadrada ($a = 50 \text{ mV}$) e incremento de varredura ($\Delta E_s = 5 \text{ mV}$), utilizando planejamento experimental. Tampão BR 0,1 mol L⁻¹ foi utilizado como eletrólito suporte.

Estudo da influencia do pH do meio indicou que o sistema redox do 17 α -etinilestradiol é proton dependente (**Figura 2**), ou seja, ocorre deslocamento do potencial de pico para regiões menos

negativas com o aumento do pH. No entanto, maior intensidade de corrente de pico foi obtida em pH igual a 2,0, sendo este o valor selecionado para os próximos estudos. Nestas condições foi observado um único pico de oxidação para o 17 α -etinilestradiol em torno de 0,90 V, com características de processos irreversíveis

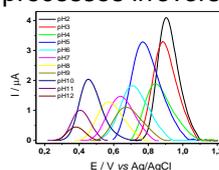


Figura 2: Voltamogramas de onda quadrada do 17 α -etinilestradiol em função do pH do meio.

Aplicando-se os critérios de diagnóstico disponíveis para a SWV, observou-se uma relação linear de I_p com $f^{1/2}$, indicando que o processo é controlado pela difusão das espécies. Variando-se a amplitude da onda quadrada obteve-se linearidade com a corrente de pico, para amplitudes até 50 mV. Estes resultados estão de acordos com os preditos pela teoria para sistemas totalmente irreversíveis².

Após a otimização dos parâmetros experimentais a curva analítica foi obtida, onde foi observado um aumento linear da corrente de pico com a concentração de 17 α -etinilestradiol no intervalo de 5,0x10⁻⁶ a 5,0x10⁻⁵ mol L⁻¹, com linearidade de 0,998 e sensibilidade de 0,20 A / mol L⁻¹. O limite de detecção na célula voltamétrica ($LD = 3S_b/b$) obtido para o 17 α -etinilestradiol foi de 1,5 x10⁻⁶ mol L⁻¹ e o limite de quantificação ($LQ = 10S_b/b$) foi de 5,0x10⁻⁶ mol L⁻¹.

Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que o 17 α -etinilestradiol sobre o eletrodo de BDD apresenta um processo de oxidação com características irreversíveis e controlado por difusão. O limite de quantificação encontrado sugere que o método proposto poderá ser avaliado para a quantificação deste hormônio em diferentes matrizes.

Agradecimentos

A FAPESP, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro e à Prof. Dra. Maria de Lourdes L. Moraes pela cessão do padrão 17 α -etinilestradiol.

¹Filho, R.; Araújo, J. e Vieira, E. *Quim. Nova*. Vol. 29, No. 4, 817-822, 2006

²Souza, D.; Codognoto, L.; Pedrosa, V. A.; Avaca, L. A.; Machado, S. A. S.; et al. *Quim. Nova*. Vol. 27, Nº. 6, 790-797, 2004