

Determinação voltamétrica de ciclopirox empregando eletrodo de diamante dopado com boro

Michely Cristina Gardenal Santos (IC), Camila Farinha Valezi (IC), Luiz H. Dall'Antonia (PQ), Elen Romão Sartori (PQ)*

Departamento de Química, Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil

*e-mail: elensartori@uel.br

Palavras Chave: ciclopirox, diamante dopado com boro, voltametria.

Introdução

O ciclopirox é um fármaco com propriedades antifúngicas, que é empregado para o tratamento das micoses cutâneas superficiais¹. Para garantir o sucesso do tratamento pelo paciente, é necessária que a quantidade de ciclopirox prescrita pelo médico seja a indicada no rótulo do produto, fazendo-se necessário um controle de qualidade dos produtos farmacêuticos que o contêm. Na literatura não há um estudo voltamétrico do ciclopirox sobre o eletrodo de diamante dopado com boro (BDDE). Este material surge como uma boa alternativa a outros eletrodos comumente empregados em análises voltamétricas de compostos de interesse farmacêutico, por apresentar vantagens como: ampla janela de potencial de trabalho, baixa e estável corrente de fundo, estabilidade térmica, alta dureza e não necessita de modificação no eletrodo². Dessa forma, o objetivo deste trabalho é propor um procedimento voltamétrico para a determinação de ciclopirox em formulações farmacêuticas (creme e loção dermatológica) utilizando um BDDE e voltametria de onda quadrada (SWV).

Resultados e Discussão

As análises voltamétricas foram realizadas em um potenciostato/galvanostato PalmSens controlado pelo software PalmSens PC, acoplado a uma célula de vidro, contendo o eletrodo de trabalho (BDDE), o eletrodo de referência (Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹)) e o eletrodo auxiliar (placa de platina). Primeiramente, a resposta voltamétrica do BDDE com pré-tratamento anódico (PTA; +0,5 A cm⁻² por 30 s) foi comparada com aquela obtida após o pré-tratamento catódico (PTC; -0,5 A cm⁻² por 120 s). Verificou-se que menor potencial de oxidação, melhor definição de perfil voltamétrico e uma melhor repetibilidade de sinal analítico foi obtido para o ciclopirox 1,0 x 10⁻⁴ mol L⁻¹ em solução tampão BR (pH 7,0) com o eletrodo pré-tratado catodicamente. Observou-se também que a oxidação do ciclopirox ocorre em torno de 0,60 V, sendo um processo irreversível, uma vez que não foi observado processo de redução no sentido da varredura reversa. Em seguida, realizou-se um estudo do comportamento do ciclopirox em diferentes valores de pH (2,0 a 10) em tampão BR, no qual maior intensidade de corrente para o ciclopirox foi obtida em pH 7,0, no qual foi utilizado para os demais

estudos. De acordo com a equação $E_p - E_{p/2} = 47,7$ mV/an, sendo $E_p = 0,664$ V, $E_{p/2} = 0,619$ V e assumindo $\alpha = 0,5$ (sistemas totalmente irreversíveis), obteve-se um valor de $n = 2$. Assim, estima-se que dois elétrons estão envolvidos na oxidação do ciclopirox na superfície do BDDE. O estudo da velocidade de varredura (5 a 250 mV s⁻¹) indicou que o processo é controlado por difusão das espécies na superfície deste eletrodo, sendo obtido linearidade de I_{pa} vs $v^{1/2}$. Adicionalmente, o gráfico do $\log I_{pa}$ vs $\log v$ apresentou comportamento linear com inclinação de 0,49, que está próximo do previsto na literatura (0,50) para processo controlado por difusão das espécies. Estabelecidas as melhores condições da técnica de voltametria de onda quadrada ($a = 40$ mV; $f = 50$ s⁻¹ e $\Delta E_s = 4$ mV), a curva analítica foi construída, obtendo-se uma relação linear de corrente com a concentração de ciclopirox no intervalo de $5,0 \times 10^{-7}$ a $1,1 \times 10^{-5}$ mol L⁻¹, representada pela equação: $I_{ap}/\mu A = 0,055 + 1,1 \times 10^4 [\sigma/(\text{mol L}^{-1})]$, com um coeficiente de correlação de 0,997 e um limite de detecção de $1,5 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹. No estudo da repetibilidade intra-dia do procedimento, o desvio padrão relativo obtido foi de 0,98 % para uma solução de ciclopirox $2,0 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹ ($n = 10$). O método proposto foi aplicado com sucesso na determinação de ciclopirox em formulações farmacêuticas (creme e loção dermatológica), cujos resultados obtidos foram similares àqueles obtidos empregando-se a titulação potenciométrica recomendada pela Farmacopéia Britânica, a um nível de confiança de 95%.

Conclusões

Em vista dos resultados obtidos, verifica-se que o BDDE pré-tratado catodicamente foi viável para a determinação de ciclopirox em creme e loção dermatológica. Ademais, o método é simples, rápido, sensível e preciso, podendo ser aplicado à determinação de ciclopirox em análises de rotina.

Agradecimentos

CNPq, UEL, CAPES e Fundação Araucária.

¹ DeLucia, R.; Oliveira-Filho, R. M.; Planeta, S.C.; Gallacci, M.; Avellar, M. C. W., *Farmacologia Integrada*, Rio de Janeiro, Revinter, 2007.

² Pleskov, Y.V. J. *Anal. Chem.* **2000**, 1045.