

# ELETRODO DE DIAMANTE DOPADO COM BORO PARA A DETERMINAÇÃO VOLTAMÉTRICA SIMULTÂNEA DE FÁRMACOS ANTI-HIPERTENSIVOS

Laís P. Silva\*<sup>1</sup>, Bruna C. Lourenção<sup>2</sup>, Orlando Fatibello Filho<sup>2</sup>

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; \*lais.qui@gmail.com

2. Pesquisador do Depto.de Química, DQ-UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: *besilato de anlodipino, hidroclorotiazida, voltametria de onda quadrada.*

## Introdução

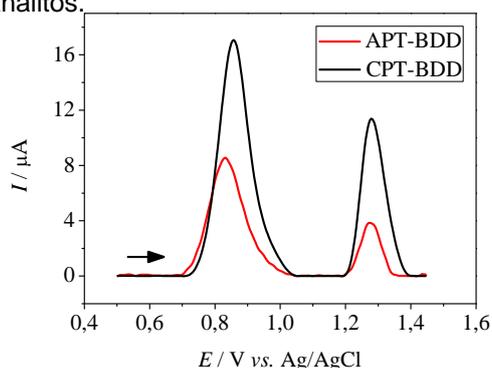
Dentre os fármacos disponíveis para tratamento de hipertensão, a combinação de anti-hipertensivos como besilato de anlodipino (AML) e hidroclorotiazida (HTZ) tem sido empregada, pois utiliza fármacos com mecanismos de ações diferentes. No entanto, o tratamento combinado com estes fármacos tem causado algumas reações colaterais adversas.<sup>1,2,3</sup>

O objetivo deste trabalho foi a determinação simultânea de AML e HTZ em urina sintética utilizando voltametria de onda quadrada (SWV) e um eletrodo de diamante dopado com boro pré-tratado catodicamente (CPT-BDD).

## Resultados e Discussão

Utilizando-se a técnica de voltametria cíclica (CV), foi possível calcular o número de elétrons envolvidos na reação redox de ambos os analitos estudados, obtendo-se  $n = 2 e^-$  para AML e HTZ. Além disso, verificou-se que, para AML, o processo na superfície do eletrodo é controlado por uma combinação de adsorção e difusão e, para HTZ, o processo é controlado apenas por difusão.

Estudou-se o efeito do pré-tratamento eletroquímico anódico ( $30,0 \text{ mA cm}^{-2} / 30 \text{ s}$ ) e catódico ( $-100 \text{ mA cm}^{-2} / 180 \text{ s}$ ) do eletrodo de BDD para a resposta eletroquímica dos analitos.

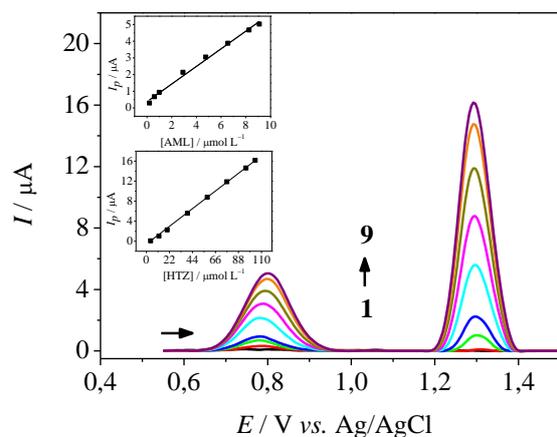


**Figura 1.** Voltamogramas de onda quadrada obtidos para o AML e HTZ  $9,9 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  sobre um eletrodo de CPT-BDD (→) e sobre um eletrodo de diamante dopado com boro pré-tratado anodicamente (APT-BDD) (←) ( $f = 70 \text{ s}^{-1}$ ,  $a = 60 \text{ mV}$ ,  $\Delta E_s = 4 \text{ mV}$ ) em ácido sulfúrico  $0,03 \text{ mol L}^{-1}$ .

Empregando-se o eletrodo de CPT-BDD pode-se determinar simultaneamente AML e HTZ utilizando SWV, uma vez que há uma diferença significativa entre os potenciais de pico de oxidação destes dois fármacos ( $\Delta E = 0,4 \text{ V}$ ). Assim, a determinação simultânea foi realizada variando-se a concentração de ambos os analitos (Figura 2). As curvas analíticas obtidas apresentaram respostas lineares nas faixas de  $2,0 \times 10^{-7}$  a  $9,1 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$  (AML)

e  $4,0 \times 10^{-6}$  a  $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  (HTZ), com as respectivas equações:

$i_{pa} / \mu\text{A} = 0,38 + 0,53 \{[\text{AML}]/(\mu\text{mol L}^{-1})\}$  e  $i_{pa} / \mu\text{A} = -0,58 + 0,16 \{[\text{HTZ}]/(\mu\text{mol L}^{-1})\}$ , obtendo-se limites de detecção de  $60 \text{ nmol L}^{-1}$  para AML e  $20 \mu\text{mol L}^{-1}$  para HTZ.



**Figura 2.** Voltamogramas de onda quadrada obtidos para oxidação de AML e HTZ em eletrólito suporte tampão BR pH = 2. [AML]: (2-9)  $2,0 \times 10^{-7}$  a  $9,0 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ ; HTZ: (2-9)  $4,0 \times 10^{-6}$  a  $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ . Inserido: curvas analíticas. Condições da SWV:  $f = 120 \text{ Hz}$ ,  $a = 30 \text{ mV}$ ,  $\Delta E_s = 5 \text{ mV}$ .

Utilizando-se o método proposto, foi possível a determinação simultânea de AML e HTZ em amostras de urina, obtendo-se resultados satisfatórios com recuperações que variaram de 91,0 a 107 %. Também foram avaliadas as repetibilidades intra e entre-dias, obtendo-se desvios padrão relativos inferiores a 7,0 %.

## Conclusões

Os resultados eletroquímicos obtidos para os comportamentos redox de AML e HTZ foram concordantes com aqueles da literatura.

O método proposto, utilizando-se a SWV e um eletrodo de CPT-BDD, apresentou recuperações satisfatórias e sem interferências significativas quando aplicado em amostras de urina sintética. Ademais, o método pode ser considerado rápido, simples e de baixo custo e de grande interesse analítico.

## Agradecimentos

PIBIC/CNPq/UFSCar, CAPES e FAPESP (processo 2014/03019-7).

<sup>1</sup> Niemeyer, C.; Hasenfuss, G.; Wais, U.; Knauf, H.; Schaferkorting, M. & Mutschler, E. Eur. J. Clin. Pharmacol. **1983**, 24, 661.

<sup>2</sup> Heidari, H.; Razmi, H. & Jouyban, A. J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol. **2012**, 35, 963.

<sup>3</sup> Calhoun, D.A.; Lacourciere, Y.; Chiang, Y.T. & Glazer, R.D. Hypertension **2009**, 54, 32.