

## Preparação e caracterização de novos bioanodos para biocélulas a combustível etanol/O<sub>2</sub>

Sidney de Aquino Neto<sup>1</sup> (PG)\*, Juliane Cristina Forti<sup>1</sup> (PQ), Gabriella Rodrigues Daniel<sup>1</sup> (IC)\*, Pietro Ciancaglini<sup>1</sup> (PQ) Valtencir Zucolotto<sup>2</sup> (PQ) Adalgisa Rodrigues De Andrade<sup>1</sup> (PQ).  
netoaquino@pg.ffclrp.usp.br

<sup>1</sup> Departamento de Química, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes, 3900, 14049-901 Ribeirão Preto - SP, Brasil

<sup>2</sup> IFSC, Universidade de São Paulo, CP 369, 13566-590, São Carlos, SP, Brazil

Palavras Chave: Bioanodo, Biocélula a combustível, Imobilização de enzima

### Introdução

Alternativamente às células que utilizam catalisadores metálicos de elevado custo, as biocélulas a combustível possuem como grande vantagem, a utilização de enzimas como catalisadores e a habilidade de operar em temperaturas mais brandas. As biocélulas a combustível podem ser compreendidas como um sistema no qual se transforma diretamente a energia química em elétrica por meio de reações que envolvem etapas bioquímicas. Os estudos atuais apresentam características promissoras destes dispositivos, porém, mesmo com o surgimento de diversos avanços nessa área, muitos desafios ainda precisam ser alcançados.

Este trabalho tem como objetivo a preparação e caracterização de novos bioanodos para biocélulas a combustível etanol/O<sub>2</sub> utilizando-se o dendrímero PAMAM para imobilização das enzimas.

### Resultados e Discussão

Para a preparação do bioanodo utilizou-se como suporte para a imobilização das enzimas uma camada difusora composta de tecido de carbono (HT1400W, ELAT<sup>®</sup> GDL – BASF) de 1 cm<sup>2</sup>. O corante verde de metileno foi utilizado como eletrocatalizador para a oxidação da espécie NADH.

Uma vez que o ponto chave do estudo é obter um bioanodo com potência satisfatória, se torna bastante relevante avaliar e entender os parâmetros que influenciam na cinética enzimática, tais como a influência da concentração de enzima, coenzima e substrato.

Inicialmente foi realizado o estudo de cinética enzimática com a enzima que catalisa a primeira etapa do metabolismo do etanol, a enzima álcool desidrogenase, ADH (E.C. 1.1.1.1).



Medidas de potência e densidade de corrente foram feitas numa célula de dois compartimentos separadas por membrana Nafion<sup>®</sup>, similar a utilizada

por Moehlenbrock and Minter<sup>1</sup>. Uma membrana de difusão gasosa (ELAT) composta de 20% de platina foi utilizada como catodo.

Os resultados de cinética enzimática mostraram que para se obter um valor equivalente de cinética em solução e imobilizada, se faz necessário utilizar cerca de 2800 vezes mais unidades de enzima (U) no bioanodo.

Os testes de potência foram realizados variando-se a quantidade de enzima de 1.4 a 200 U de ADH.

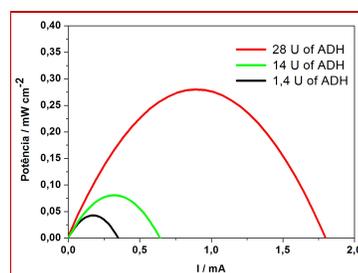


Figura 1. Curvas de densidade de potência em função da quantidade de enzima.

Os resultados de densidade de potência (Figura 1) demonstram uma estreita relação entre a quantidade de enzima ancorada e os valores de potência. Os valores de potência variam de 0,04 to 0,28 mW cm<sup>-2</sup>, sendo o máximo valor obtido com 28 U de ADH em 0,3 V.

Os ensaios de estabilidade do bioanodo mostraram que não há significativa variação de potência do eletrodo durante 90 dias<sup>2</sup>.

### Conclusões

O bioanodo preparado provou ser estável e capaz de gerar elevadas densidades de potência comparada com outras metodologias de imobilização.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES e FAPESP pelas bolsas concedidas.

<sup>1</sup> Moehlenbrock M. J.; Minter S.D.; *Chem. Soc. Rev.* **2008**, 37, 1188.

<sup>2</sup> Forti J. C.; Aquino Neto S.; Zucolotto V.; Ciancaglini, P.; De Andrade, A. R.; *Biosens. Bioelectron.* **2010**, in press.