

Lacase obtida do Extrato de Shiitake Ligado e Imobilizado no Biocátodo para Redução de Oxigênio na Biocélula a Combustível de H₂/O₂

Sergio A. Yoshioka(PQ), Cyntia Tomasso(IC), Adriano S.O Gomes*(IC) , Flavio Colmati (PQ), Ernesto R. Gonzalez(PQ)

gomesaso@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo Av. Trabalhador São-carlense 400, CP-780, CEP

13560-970 - São Carlos – SP, Brasil.

Palavras Chave: lacase, extrato, imobilização, biocátodo, biocélula a combustível.

Introdução

A biocélula a combustível (BCC) converte energia química em energia elétrica, utilizando biocatalisadores (enzimas) adsorvidos ou imobilizados em um tecido de carbono, formando o eletrodo que pode ser usado para catalisar a reação de redução do O₂ pela bioeletrocatalise direta (sem mediadores) [1, 2]. O uso de enzimas apresenta algumas vantagens em relação aos catalisadores de platina ou ligas metálicas, tais como: menor custo, fácil obtenção, especificidade das enzimas, além da temperatura de operação menor que 50°C, não liberação de compostos reativos que possam atacar a membrana condutora de prótons (eletrólito). Contudo, não mais do que 10% de todas as moléculas de enzima ligadas ou imobilizadas no eletrodo são ativas para catalisar a reação catódica.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar ao mesmo tempo a adsorção e imobilização da enzima lacase sobre as fibras do tecido de carbono (base do eletrodo) com formação inicial de ligação covalente com *N,N*-diciclohexilcarbodiimida (DCC) em CHCl₃ e, após a deposição do extrato (30mg.mL), a imobilização utilizando glutaraldeído (GA) em acetona, conforme esquema mostrado na Figura 1. Foram utilizados cerca de 30mg/mL do extrato bruto (7mg/mL de proteína, com atividade de 9.69 μmol.min⁻¹.mg⁻¹ em tampão fosfato) de Shiitake(*Lenitudo enodes*).

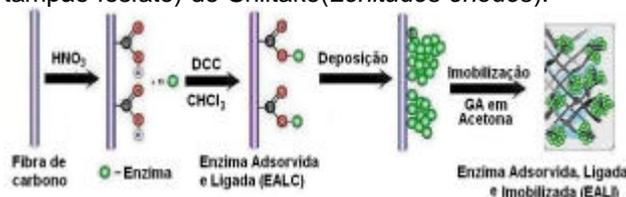


Figura 1. Esquema do tratamento de adsorção química para ligação e imobilização da enzima lacase nas fibras do tecido de carbono.

Resultados e Discussão

A Figura 2 mostra curvas de polarização eletroquímica, sendo a de maior densidade de potência obtida quando a proporção

enzima:etilenoglicol era de 3:1, seguida da imobilização com GA em acetona no tecido de carbono (TC), gerando densidades de potência da ordem de 2,5x maiores que sem a deposição. Isto é devido a um contato elétrico mais efetivo entre as moléculas de lacase e o eletrodo. Este valor foi cerca de 50μW.cm⁻², com o máximo de densidade de corrente de 170μA.cm⁻².

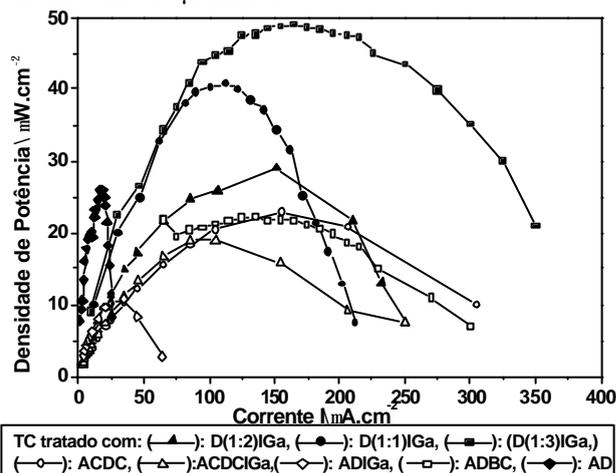


Figura 2. Curvas de potência vs. corrente dos biocátodos com extrato de enzima: A: adsorvida, D: depositada (proporções de extrato de enzima:etilenoglicol), IGa: Imobilizada com GA em acetona, DC: ligada com diciclohexilcarbodiimida em - CH₂Cl a 25°C

Conclusões

Os resultados mostram a possibilidade de preparar biocátodos mais ativos para a redução de oxigênio com as enzimas ligadas e imobilizadas no tecido de carbono para a biocélula a combustível de eletrólito trocador de prótons operando a baixa temperatura (<50°C).

Agradecimentos

Ao PIBIC-CNPq pelas bolsas de IC, aos técnicos e à FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ Bullen a, R.A. ; Arnot, T.C.; Lakemanc, J.B.; Walsh F.C. *Biosensors and Bioelectronics* 2006, 21, 2015.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

² Jungbae Kim, J.; Jia, H.; Wang, P. *Biotechnology Advances*
2006, **24**, 296.