

Imobilização de Celulase e Álcool Desidrogenase em filmes ultrafinos na interface ar-água para aplicação na área de energia e biocatálise

Dilmer Rodrigues ¹(PG)*, Luciano Caseli ¹(PQ). *dilmer@ig.com.br

¹Universidade Federal de São Paulo, Laboratório de Materiais Híbridos, Universidade Federal de São Paulo, Rua Artur Riedel, 245, Diadema, ,SP.

Palavras Chave: Langmuir-Blodgett, interface ar-água, enzima, etanol, energia, sustentabilidade.

Introdução

Atualmente, é de interesse tecnológico o uso de enzimas hidrolíticas para produzir etanol a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Nesse sentido, é importante entender em nível molecular os processos envolvidos, assim como detectar qualitativamente e quantitativamente o etanol obtido através de processos enzimáticos e fermentativos. Nesse sentido, para otimizar processos industriais, é importante investigar em nível molecular a obtenção de etanol por meio da hidrólise enzimática da celulose, assim como monitorar a formação de etanol. Nesse trabalho, portanto, as enzimas álcool desidrogenase (ADH) e celulase foram imobilizadas em filmes ultrafinos lipídicos por meio da técnica de Langmuir e Langmuir-Blodgett, o que possibilitou a produção e detecção de etanol via técnicas elétricas e óticas.

Resultados e Discussão

Com a presença de 150 μ L da enzima ADH ($4,2 \times 10^{-3}$ mg/mL) e 700 μ L da enzima celulase (196×10^{-3} mg/mL) na subfase aquosa de monocamadas de dipalmitoilfosfatidilcolina (DPPC) ocorre o deslocamento das curvas de pressão de superfície-área para áreas moleculares mais altas em relação à curva com o lipídio puro (Fig. 1). Isso pode ser atribuído à interpenetração da enzima na monocamada, o que provocou a expansão do filme na interface ar-água. Com quantidades maiores de enzima, o excesso levou à agregação molecular da enzima, diminuindo sua capacidade de penetração. Além disso, a presença das enzimas na interface pôde ser comprovada por espectroscopia vibracional, que detectou bandas de amida I e II. Assim, infere-se que as enzimas interagem com os lipídios na interface ar-água. Sua subsequente transferência para suportes sólidos como filmes de Langmuir-Blodgett foi possível e comprovada por espectroscopia no infravermelho (IV).

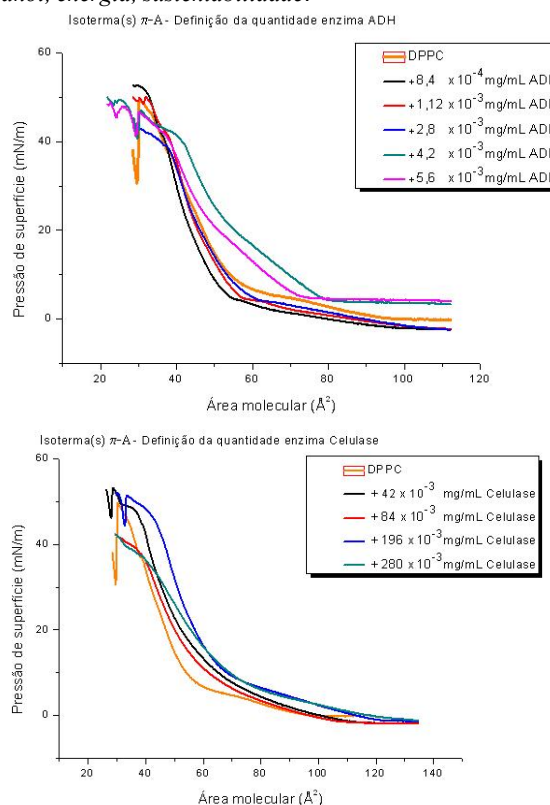


Figura 1. Isotermas de pressão superfície-área para DPPC com as enzimas ADH (acima) e celulase (abaixo) na subfase aquosa.

Conclusões

Observou-se que as enzimas celulase e ADH adsorvem em monocamadas de DPPC, e podem ser transferidas para suportes sólidos como filmes LB. Análise por IV mostrou a conservação na estrutura secundária das enzimas, o que possibilita o possível uso desse sistema como dispositivos para investigações de processos envolvendo a produção de álcool a partir de hidrólise enzimática.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPESP

1 Langmuir I, J. Am. Chem. Soc. **1917**, 39, 18.