



## SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2016
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	MEMBRANA POLIMÉRICA NAFION® MODIFICADA COM ZEÓLITA E LÍQUIDO IÔNICO PARA USO EM CÉLULA A COMBUSTÍVEL
<b>Autor</b>	GUSTAVO KUHL REICHEMBACH
<b>Orientador</b>	MICHELE OBERSON DE SOUZA

## **MEMBRANA POLIMÉRICA NAFION® MODIFICADA COM ZEÓLITA E LÍQUIDO IÔNICO PARA USO EM CÉLULA A COMBUSTÍVEL**

Bolsista: Gustavo Kuhl Reichembach

Orientadora: Prof. Michèle Oberson de Souza

Instituição: Instituto de Química - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul

Células a combustível ou “Fuel Cell” (FC) são dispositivos que convertem, com eficiência elevada, energia química em energia elétrica, calor, e H<sub>2</sub>O ou CO<sub>2</sub>, dependendo do combustível empregado. Assim, FCs têm se mostrado alternativa viável, tanto econômica quanto energeticamente, aos combustíveis fósseis clássicos. A disponibilidade, o baixo custo de produção e a obtenção renovável do etanol o puseram como combustível privilegiado de Células a Combustível de Etanol Direto (DEFC) no Brasil. O funcionamento da FCs envolve uma membrana trocadora de prótons. Nesse trabalho, é usado uma membrana de Nafion®, um polímero trocador protônico perfluorosulfonado. O Nafion® foi selecionado por apresentar alta condutividade protônica e boa estabilidade química e mecânica; no entanto, apresenta alta permeabilidade ao etanol. Para solucionar esta deficiência, é adicionado ao polímero a zeólita HZSM-5 (HZ) e líquido iônico (LI): o primeiro para estabelecer efeito barreira com relação ao etanol e o segundo para aumentar a condutividade da membrana, prejudicada pela adição de zeólita.

O presente trabalho tem por objetivo estudar o efeito da presença da zeólita e (LI) sobre a etapa de umidificação das membranas e sobre a suas propriedades de condutividade.

Foram preparadas membranas de, aproximadamente, 0,6 g de Nafion®, posteriormente modificadas com 3%, em massa, de HZ; a esse material foi adicionado o LI, segundo as proporções em massa em relação à zeólita de: (HZ/LI) = 0,1; 0,2; 0,5 e 1,0.

O valor da porcentagem de água absorvida foi determinado pela equação 1, onde I é a % em massa de água absorvida,  $w_s$  a massa da membrana úmida e  $w_d$  a massa da membrana úmida, ambos expressos em g. As medidas foram efetuadas em função do tempo. Posteriormente, analisou-se a condutividade ( $\sigma$ ) das membranas, em função da umidificação e da proporção (HZ/LI) por meio de medidas de impedância de Nyquist.  $\sigma$  é determinado a partir da equação 2, onde d é a espessura medida da membrana, em cm; R é a resistência, em  $\Omega$ , obtida pelo espectro de impedância de Nyquist, e A é a área da membrana, obtida pela equação 3, sendo A expressa em cm<sup>2</sup>.

$$I = \frac{(w_s - w_d)}{w_s} \times 100 \quad (1) \quad \sigma = \frac{d}{(A \times R)} \quad (2) \quad A = 2\pi \times 0,66 (d + 0,66) \quad (3)$$

Os resultados obtidos mostram que a absorção de água pelas membranas evolui em função de tempo. Verifica-se que a presença de zeólitas dificulta a absorção da água, mas que a presença de LI (HZ/LI = 0,2; 0,5 e 1) permite obter membranas mais umidificadas em comparação com a membrana de partida.

As caracterizações das membranas por medidas de impedância revelam, como esperado, que a adição de zeólita à membrana diminui a condução protônica, e que, como desejado, a presença adicional de LI aumenta os valores de condutividade. A membrana com (HZ/LI) = 1 apresenta um valor de condutividade de 533  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , superior ao valor obtido com a membrana de partida sem carga adicionada (423  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). O conjunto de dados experimentais confirma o que a teoria prevê, *i.e.*, um aumento de condutividade das membranas com o aumento de seu grau de umidificação.