

# Influência dos subprodutos da desidrogenação do etanol na eletrocatalise da reação de oxidação de hidrogênio em Pt/C.

Ana Laura G. Biancolli<sup>1</sup> (PG), Valdecir A. Paganin<sup>1</sup>(PQ), \*Edson A. Ticianelli<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Departamento de Físico-Química, IQSC, Universidade de São Paulo, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil.

\*edson@iqsc.usp.br

Palavras Chave: Reação de Oxidação de Hidrogênio, Desidrogenação do Etanol, Impurezas na PEMFC

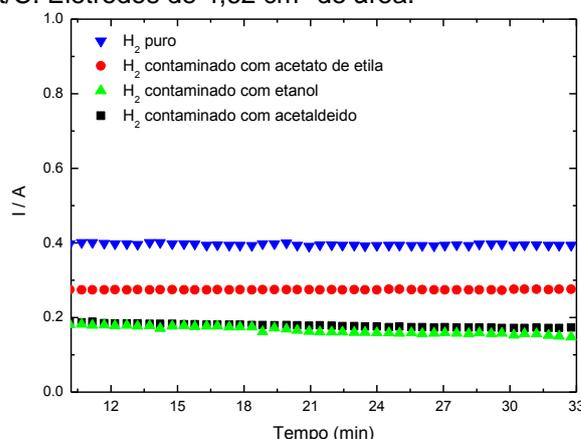
## Introdução

Maneiras de se produzir hidrogênio limpo e combustíveis alternativos para uso em células a combustível têm sido um dos grandes desafios para aqueles que procuram por fontes de energia limpa e renovável. Recentemente, foi desenvolvido no laboratório de eletroquímica do IQSC um sistema em que o etanol é desidrogenado em um reator acoplado à uma célula a combustível PEM e o hidrogênio resultante dessa reação foi utilizado como combustível. Entretanto, a eficiência da célula resultou mais baixa em relação a uma célula alimentada com hidrogênio puro. O motivo dessa perda de eficiência ainda não é bem compreendido, sendo este o foco do estudo deste trabalho. Pesquisas sobre a contaminação de células PEM por várias impurezas, como por exemplo, CO, metanol, ácido fórmico, etc., já foram feitas, mas, até o momento, nada foi encontrado sobre a influência dos subprodutos da reação de desidrogenação do etanol nesse tipo de célula, ou seja, etanol não reagido, acetaldeído, acetato de etila, crotonaldeído, acetona, butanol e butanona. Diante disso, desenvolveu-se um sistema onde o hidrogênio foi contaminado pelos produtos em questão e a influência destes sobre o desempenho da PEMFC foi estudada; esses estudos, até o momento, foram feitos sobre o catalisador anódico Pt/C. A meta principal do trabalho foi entender como as impurezas afetam o desempenho da célula para que, futuramente, possa-se buscar catalisadores e/ou sistemas para minimizar os seus efeitos.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os desempenhos da célula ora alimentada com H<sub>2</sub> puro, ora alimentada com H<sub>2</sub> contaminado com os subprodutos da reação do etanol. Estes resultados mostram que, em relação à célula alimentada com hidrogênio puro, o desempenho da célula alimentada com hidrogênio contendo os subprodutos da desidrogenação do etanol cai em aproximadamente 50% para os casos do acetaldeído e do etanol e 30% para o caso do acetato de etila.

**Figura 1.** Curvas de Cronoamperometria para célula alimentada com H<sub>2</sub> puro ou H<sub>2</sub> contaminado com os subprodutos da reação de desidrogenação do etanol. Potencial fixo de 700 mV em catalisadores Pt/C. Eletrodos de 4,62 cm<sup>2</sup> de área.



Através de estudos por espectrometria de massas *online* pode-se inferir que não há formação de CO ou CO<sub>2</sub> quando os subprodutos passam pela célula. Foram feitos, também, estudos de HPLC, para os quais o potencial da célula foi variado e o efluente do ânodo foi captado a cada 100 mV, que tornou possível analisar e caracterizar as reações que ocorrem entre os subprodutos e o catalisador em estudo.

## Conclusões

Os resultados obtidos mostraram que as impurezas advindas da reação de desidrogenação do etanol têm grande influência na perda de eficiência da célula a combustível. Os mecanismos envolvidos nesse processo ainda são desconhecidos e estão em estudo. Testes com outros catalisadores devem ser feitos afim de minimizar os efeitos dos contaminantes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP pelo auxílio financeiro e ao IQSC pela infraestrutura.

<sup>1</sup> HOLLADAY, J. D. et al. *Catalysis Today*, **2009**, 139, 4, 244-260.

<sup>2</sup> SATO, A. G. ; SILVA, G. C. D. ; PAGANIN, V. A. ; TICIANELLI, E. A. *ECS Transactions (Online)*, **2014**, 64, 999-1005.