

# Desenvolvimento de catalisadores “core-shell” para reação de reforma a vapor do etanol.

**Aluna: Millena Cardoso Pingaro - Orientador: Fabio Coral Fonseca  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN**

## INTRODUÇÃO

O hidrogênio pode ser produzido a partir da reforma a vapor de líquidos derivados de biomassa, como o bioetanol. A reforma a vapor de etanol para produção de hidrogênio tem várias vantagens. No entanto, uma das principais barreiras à comercialização dessa tecnologia é a desativação dos catalisadores devido à formação de carbono [MATTOS et al., 2012]. Portanto, é necessário o desenvolvimento de catalisadores estáveis e resistentes à formação de carbono. Várias estratégias têm sido usadas para evitar a deposição de carbono na superfície dos catalisadores. O óxido de cério, a altas temperaturas ou na presença de redutores, pode facilmente alterar o estado de oxidação para formar um óxido não estequiométrico deficiente em oxigênio. Esse óxido tem uma forte tendência a permanecer na estrutura de fluorita, mesmo após considerável perda de oxigênio, estabilizando a estrutura com um alto número de vacâncias de oxigênio [ROCCHINI et al., 2000]. Outra abordagem para minimizar a formação de coque é controlar o tamanho das partículas metálicas através de modificações na estrutura do catalisador. De acordo com o mecanismo relatado na literatura, a formação de carbono nessas reações é favorecida em grandes tamanhos de partículas metálicas [MATTOS et al., 2012]. Portanto, o controle do tamanho das partículas é essencial para reduzir o acúmulo de carbono na superfície do catalisador durante as reações de reforma do etanol. Uma estratégia para inibir o processo de sinterização de partículas metálicas em catalisadores é o

desenvolvimento de catalisadores "core-shell" [LI et al., 2016]. Esses catalisadores apresentam um núcleo de metal coberto com uma camada de óxido, o que lhes confere características únicas. A estrutura "core-shell" também acelera os processos de transformação do carbono formado na interface óxido de metal, favorecendo a reação de gaseificação e conseqüentemente sua eliminação na forma de CO<sub>2</sub>. Das et al. [2018] sintetizaram um inovador catalisador de Ni-SiO<sub>2</sub>@CeO<sub>2</sub> estruturado com núcleo revestido em forma de sanduíche que mostrou alta atividade e estabilidade na reforma seca do biogás com formação insignificante de coque. Esta nova forma de síntese de catalisador provou ser muito eficiente em outras reações, mas ainda é muito pouco estudada na reação de reforma a vapor do etanol.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é investigar o desempenho de catalisadores modificados estruturalmente na forma "core-shell", que consiste em um núcleo metálico revestido por um óxido visando a inibição da formação de carbono e o aumento da estabilidade dos catalisadores na reação de reforma a vapor do etanol.

## METODOLOGIA

A metodologia usada segue a desenvolvida por vários grupos especializados na reforma catalítica a vapor do etanol.

## RESULTADOS

Os resultados experimentais necessários para a realização desse trabalho de

iniciação científica proposto não puderam ser realizados pela falta de acesso aos laboratórios provocada pela pandemia de covid-19 no Brasil.

## **CONCLUSÕES**

Em virtude da pandemia do coronavírus no Brasil, não houve tempo para a realização das atividades em laboratório necessárias para que pudessem ser apresentados resultados referentes ao trabalho de iniciação científica proposto. Durante o período de iniciação foram realizadas apenas revisões bibliográficas sobre o tema proposto, bem como medidas de caracterização em catalisadores sintetizados para outros projetos, visando o treinamento nas técnicas de caracterização.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] DAS, S.; ASHOKA, J.; BIANA, Z.; DEWANGANA, N.; WAIA, M.H.; DUB, Y.; BORGNAB, A.; HIDAJATA, K.; KAWI, S. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 230, p. 220-236, 2018.

[2] LI, Z.; LI, M.; BIAN, Z.; KATHIRASER, Y.; KAWI, S. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 188, p. 324–341, 2016.

[3] MATTOS, L.V.; JACOBS, G.; DAVIS, B. H.; NORONHA, F. B. *Chemical Reviews in press*, v. 112, n. 7, p. 4094–4123, 2012.

[4] ROCCHINI, E.; TROVARELLI, A.; LLORCA, J.; GRAHAM, G. W.; WEBER, W. H.; MACIEJEWSKI, M.; BAIKER, A. *Journal of Catalysis*, v. 194, p. 461- 478, 2000.

## **APOIO FINANCEIRO AO PROJETO**

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).