

# Síntese e caracterização de nanopartículas de níquel suportadas em carbono e CeO<sub>2</sub> com diferentes morfologias para aplicação frente a reação de eletro-oxidação da ureia.

Nássara B. M. Tanabe<sup>1</sup> (IC), Joseane R. Barbosa<sup>1</sup> (PG), Thenner S. Rodrigues<sup>2</sup> (PQ), Odivaldo C. Alves<sup>1</sup> (PQ), Júlio César M. Silva (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, Departamento de Físico-química – Niterói – RJ – Brasil

<sup>2</sup> Universidade do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia e Nanotecnologia – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Palavras Chave: ureia, eletro-oxidação, nanopartículas de Ni

## Introdução

A água doce é um recurso escasso e seu consumo vem aumentando gradativamente com o passar dos anos. Um grande volume de ureia é lançado em efluentes municipais diariamente, pois a urina humana contém cerca de 2 a 2,5 % de ureia em peso. Além disso, é estimado que cada ser humano adulto produz em média cerca de 33 g de ureia por dia [1]. Assim, águas residuais ricas em ureia são frequentemente lançadas em rios e lagos causando contaminação em ambos.

Dessa forma, se faz necessário o uso de tecnologias de baixo custo aplicáveis ao tratamento de efluentes domésticos e industriais para remover os contaminantes, dentre eles a ureia. A oxidação eletroquímica seria o método ideal, pois é uma tecnologia de baixo custo. A ureia é um composto rico em hidrogênio, de modo que o gás hidrogênio pode ser produzido a partir de sua eletro-oxidação [1]. Vale destacar que H<sub>2</sub> pode ser utilizado para produzir energia elétrica com alta eficiência e baixa emissão de poluentes em células a combustível.

O presente trabalho teve como objetivo a síntese e caracterização de nanopartículas (NPs) de níquel suportadas em carbono Vulcan e em uma mistura de carbono Vulcan 80% mais 20% de CeO<sub>2</sub> com diferentes morfologias (esférica de origem comercial e nanofios) para serem aplicados como eletrocatalisadores frente ao processo de eletro-oxidação de ureia. As nanopartículas de níquel foram sintetizadas pelo método do borohidreto de sódio [2], já os nanofios de céria foram sintetizados pelo método hidrotermal [3]. Os materiais foram caracterizados por difração de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de transmissão (TEM).

## Resultados e Discussão

Na Figura 1a, pode ser vista uma micrografia do nanofio de CeO<sub>2</sub> obtida por microscopia eletrônica de transmissão, comprovando o sucesso da síntese em obter a morfologia de interesse. Já na Figura 1b, estão os padrões de raios X. No difratograma do material Ni/C é possível observar um pico em torno de 25°, o qual pode ser atribuído ao plano (022) do carbono. Também foi possível

observar picos em torno de 45°, 52° e 77° que podem ser atribuídos ao Ni metálico [4]. Adicionalmente, foram observados picos de Ni(OH)<sub>2</sub>. Também pode ser visto os picos característicos do CeO<sub>2</sub> nos resultados do CeO<sub>2</sub> comercial e nanofios. Alguns picos do CeO<sub>2</sub> se sobrepõem aos das diferentes fases de Ni, contudo, é possível observar claramente o pico de Ni metálico em torno de 45° no difratograma do material Ni/C+CeO<sub>2</sub>.

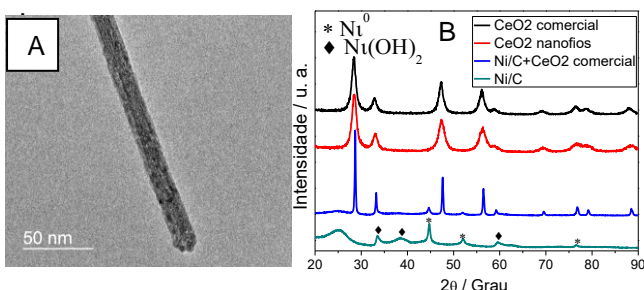


Figura 1. (a) Imagem de TEM do nanofio de CeO<sub>2</sub> e (b) difratogramas de DRX dos diferentes materiais.

## Conclusões

Com os resultados obtidos mostramos que os nanofios de CeO<sub>2</sub> foram sintetizados com sucesso. Os resultados de DRX mostraram que os eletrocatalisadores de Ni estão na fase metálica e também de Ni(OH)<sub>2</sub>. Além disso, foi possível observar os picos característicos do CeO<sub>2</sub>, comprovando a presença da céria. Resultados eletroquímicos frente a reação de eletro-oxidação de ureia serão apresentados no congresso.

## Agradecimentos

CNPq nº 422614/2018-1, Capes, CBPF, LNNano e CNPEM

<sup>1</sup> Boggs, B.K.; R.L. King e G.G. Botte, *Chem Commun*, **2009** (32): p. 4859-61.

<sup>2</sup> Chen, J., et al., *Journal of Alloys and Compounds*, **2017**. 695: p. 3036-3043.

<sup>3</sup> Anderson, G. da Silva, et al., *Catalysis Science & Technology*, **2018** (8): p. 1828-1839.

<sup>4</sup> Lang X. et al., *Materials Letters*, **2018** (229): p. 340-343.