

Desenvolvimento de eletrocatalisadores e design de reatores (foto)eletrocatalíticos para promover a conversão de CO₂ e CH₄ a produtos de valor agregado

Dra. Fernanda L. Souza – Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**fersouza.usp@gmail.com*

As emissões de CO₂ e CH₄ para o ambiente são um dos principais contribuidores para o aumento do efeito estufa e das mudanças climáticas. Desta forma, torna-se imprescindível o desenvolvimento de tecnologias que possam convertê-los em combustíveis e produtos de valor agregado. A conversão eletroquímica é uma alternativa promissora por possuir um modo de operação mais flexível, possibilitar a geração de produtos multi-carbonos e permitir o acoplamento a fontes de energias renováveis. Com o objetivo de alcançar o melhoramento do sistema (foto)eletroquímico, este trabalho busca estudar principalmente o *design* do reator juntamente com o material catalítico e da otimização de parâmetros operacionais. Inicialmente foi desenhado e construído três tipos de eletrolisadores em fluxo, sendo i) um eletrolisador de fase aquosa para eletrodos sólidos, ii) um fotoeletrolisador de fase aquosa e iii) um eletrolisador do tipo eletrodo de difusão gasosa. Para estudo e otimização do primeiro foram sintetizados eletrodos de misturas de óxido de SnO₂ modificados com La, Sb, Bi, Cu e Fe preparados pelo método de síntese de decomposição térmica dos precursores poliméricos em substrato de Titânio. Caracterizações eletroquímicas e físico-químicas foram realizadas. Os eletrodos obtidos apresentaram uma estrutura típica de “barro-rachado” com formação de partículas nanométricas e boa homogeneidade. Além disso, a porcentagem dos componentes metálicos (razão Sn:M) para os anodos de Ti/SnO₂-M (M=Sb, Cu, Fe, La e Bi), apresentaram uma boa correlação entre os valores reais e nominais. As análises de DRX confirmaram a presença de SnO₂ na estrutura tetragonal para todos os eletrodos. As voltametrias mostraram que todos os anodos apresentaram um aumento na corrente correspondente à reação de desprendimento de oxigênio em potenciais acima de 1.0 V vs Ag/AgCl. As espectroscopias de impedância revelaram que após a dopagem, a condutividade dos materiais melhora substancialmente, diminuindo a resistência à transferência de carga em uma ordem de magnitude. Para o estudo e otimização do reator fotoeletrocatalítico, foi empregado filmes de óxido de cobre (Cu₂O) depositados sobre superfície de FTO preparados por *spray-coating*. Os filmes foram caracterizados por DRX e voltametria cíclica linear. Posteriormente, ensaios de fotoeletroredução de CO₂ foram realizados em diferentes eletrólitos e potenciais. Os resultados mostraram que para todas as condições operacionais, metanol, acetato de etila, acetona, ácido acético, acetato e etanol foram obtidos como principais produtos de reação. Maiores eficiências faradaicas e taxas de reação para a produção de metanol foram obtidas empregando -1.0V e Na₂CO₃ como eletrólito suporte. Por último, a heterojunção SnO₂/CuO (SnCu) foi proposta a fim de avaliar a capacidade fotoeletrocatalítica deste material para oxidação de CH₄. Para isso, inicialmente foi realizada a síntese de SnO₂ via hidrólise de cloreto de estanho seguida de tratamento térmico. Posteriormente, a síntese da heterojunção SnO₂/CuO foi realizada via tratamento hidrotérmico e caracterizadas via DRX e MEV. Todas as amostras apresentaram boa cristalinidade em que a intensidade de difração da fase tetragonal tornou-se visível e com aumento progressivo com o teor de SnO₂. As partículas de SnO₂ apresentam uma forma quase esférica com um tamanho médio de ~450 nm. As partículas de CuO por sua vez apresentaram formato irregular com tamanho de partícula variando entre 2-15 µm. Além disso, uma considerável quantidade de SnO₂ pôde ser observada na superfície das partículas CuO.