

## **Avaliação da proporção de nanopartículas metálicas suportadas em nanofitas de grafeno sobre nanotubos de TiO<sub>2</sub> para redução fotocatalítica e fotoeletrocatalítica de CO<sub>2</sub>.**

Marciéli Karoline Rodrigues de Souza

Orientador: Prof. Dr. Juliano Carvalho Cardoso

Palavras-chaves: fotoeletrocatalise, fotocatalise, produtos de valores agregados, metanol, etanol.

A utilização da matriz fóssil como fonte geradora de energia, tais como o uso de carvão e petróleo são planos de fundo para uma das mais rápidas e intensas modificações das sociedades humanas em sua história no planeta. Como efeito, a atmosfera terrestre observa um aumento gradual, mas persistente, na concentração de gases que alteram seu balanço energético natural. O consumo excessivo de combustíveis proveniente de origem fóssil associadas as emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub> levaram ao conseqüente cenário de aquecimento global e crise energética, tornando-os desafios iminentes que a humanidade enfrenta. Devido aos recursos limitados de petróleo e carvão, a busca por um sistema fotossintético artificial é amplamente desejável como alternativa tecnológica para a geração de energia verde. Este processo fotossintético artificial é um método econômico para transformar eficientemente dióxido de carbono em compostos de valor agregado, tais como: hidrocarbonetos, ácido fórmico (HCOOH), etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), metanol (CH<sub>3</sub>OH) e também em hidrogênio (H<sub>2</sub>) na presença de irradiação e um fotocatalisador adequado. Este trabalho relata o uso da técnica de fotoeletrocatalise (FEC) aplicada na redução de CO<sub>2</sub> utilizando diferentes proporções de Cu, Pd e Pt suportadas em nanofitas de grafeno (GNR) e depositadas na superfície de nanotubos de TiO<sub>2</sub> (TiO<sub>2</sub>-NT). Ao todo, oito combinações de TiO<sub>2</sub>-NT / GNR-metal foram produzidas, onde apenas três delas promoveram eficientemente a geração de metanol e etanol em valores quantificáveis sob potencial de polarização de +1,0 V vs Ag / AgCl em KCl 3,0 mol L<sup>-1</sup>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 mol L<sup>-1</sup> e pH 6,4 e iluminado por uma lâmpada de Xenônio 150 W. Comparações entre técnicas, como: fotocatalise (FC), fotólise (FT) e eletrocatalise (EC) mostrou uma eficiência extremamente alta quando a FEC foi usado, obtendo para o melhor eletrodo uma produção em torno de 19,2X para metanol e 42,9X para etanol superior a FC, a segunda técnica mais eficiente, mantendo a estabilidade do eletrodo em torno de 15 horas. A presença de nanopartículas metálicas neste sistema promove a redução de CO<sub>2</sub> através do rápido deslocamento do elétron foto-gerado para a superfície prolongando o tempo de vida dos portadores de carga, o que conseqüentemente diminui os efeitos deletérios da recombinação do par (e<sup>-</sup>/h<sup>+</sup>). Diante desses fatos, a montagem desses materiais contendo baixíssima quantidade de metais (~2,5% em peso, 3,8 µg cm<sup>-2</sup> de Cu, Pd e Pt) pode ser uma alternativa promissora, pois contorna os problemas ambientais causados pela emissão de CO<sub>2</sub> e ao mesmo tempo promove a geração de compostos de valor comercial energeticamente mais atrativos.