



PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.05

DADOS DO PROJETO

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto:

Desenvolvimento de processos sustentáveis de síntese de grafeno para aplicações nas áreas de meio ambiente e energias alternativas

Prazo Execução:

36 Meses

Objetivo Geral (Objeto da Proposta):

O presente projeto tem como objetivo geral o desenvolvimento de três métodos de síntese de compostos à base de grafeno visando aplicações nas áreas de meio ambiente e energias alternativas

Justificativa Resumida:

O grafeno é um nanomaterial de estrutura bidimensional formada por átomos de carbono, organizados em arranjo hexagonal, com promissoras aplicações tecnológicas. Além dos notáveis valores de condutividade elétrica que o torna um grande candidato para substituir o silício na microeletrônica, o grafeno também apresenta propriedades físicas superlativas, tais como: condutividade térmica superior à do diamante, capacidade de adsorção e dessorção de gases como hidrogênio e monóxido de carbono, transparência óptica na luz do visível e elevados valores de módulo de elasticidade, resistência à fratura e área superficial. Diversos métodos de síntese de grafeno são apresentados na literatura utilizando-se como matérias-primas o grafite natural e fontes gasosas de carbono como metano e etileno. No entanto, a ampliação de escala de produção ainda apresenta desafios quanto ao custo e rendimento de produção, reprodutibilidade das características do produto e toxicidade dos reagentes e dos efluentes. Além desses desafios, o método de síntese deve ser selecionado em função da aplicação requerida, pois as características do grafeno são distintas para cada método. Sabe-se, por exemplo, que quando se utiliza grafite como matéria-prima, existe a dificuldade de obtenção de grafeno na forma de monocamada.

Neste caso obtém-se geralmente um produto de poucas camadas, denominado óxido de grafeno reduzido (rGO), cuja nomenclatura advém das reações de oxidação/redução que ocorrem durante o processamento. Visando contribuir para o avanço desta tecnologia, o presente projeto engloba o desenvolvimento de três métodos de síntese:

(a) esfoliação oxidativa do grafite baseado no método de Hummers, seguida de redução, utilizando-se reagentes de menor impacto ambiental,

(b) esfoliação oxidativa do grafite e redução, utilizando-se radiação ultravioleta (UV) e

(c) descarga instantânea por arco elétrico em fontes de carbono, também conhecido como método *flash* de síntese de grafeno. Para cada um desses métodos também está prevista a dopagem do material obtido com átomos de nitrogênio, enxofre e terras raras, visando a melhora da transferência de elétrons nas nanofolhas de carbono. Os produtos obtidos serão testados em três aplicações de relevância para as áreas de meio ambiente e energias alternativas: (a) suportes de eletrocatalisadores para conversão de glicerol em produtos de maior valor agregado, (b) preparação de eletrodos de supercapacitores e (c) preparação de materiais armazenadores de hidrogênio à base de ligas intermetálicas. Cabe mencionar que a equipe do projeto é formada por pesquisadores especialistas em síntese de nanomateriais e em cada uma das aplicações mencionadas. Alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado pós-doutorandos também compõem a equipe do projeto. Os estudos serão realizados nos laboratórios dos Centros de Ciência e Tecnologia de Materiais (CECTM), de Células a Combustível e Hidrogênio (CECCO) e Centro do Combustível Nuclear (CECON), os quais dispõem da infraestrutura básica para realização da pesquisa.

Palavras-chave: grafeno; síntese; luz UV; conversão de glicerol; eletrodos de supercapacitores; ligas armazenadoras de hidrogênio.