

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPLATELETES DE GRAFENO E NANOFIOS DE PRATA

Sérgio Henrique Pezzin¹, Patrícia Salvador Tessaro², Renata Hack³.

¹ Orientador, Departamento de Licenciatura em Química, CCT- sergio.pezzin@udesc.br.

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, CCT- bolsista PIBIC/CNPq.
pati1110@hotmail.com.

³ Doutorando de Engenharia dos Materiais, CCT- renata.hack@gmail.com.

Palavras-chave: Nanofios de Prata, Método de Poliol, Temperatura.

Atualmente vários estudos científicos estão voltados para a produção de materiais eficientes e sustentáveis na área de dispositivos eletrônicos, energias renováveis e optoeletrônicos. As energias renováveis e sustentáveis como as células fotovoltaicas estão em ascensão no meio científico, porém seu custo ainda é inacessível à população. A substituição dos materiais carbonosos como os nanoplateletes de grafeno, que possuem propriedades elétricas excelentes, se mostra uma alternativa para substituir o óxido de índio-estanho, um material escasso no mercado, e aumentar a eficiência das mesmas (SAVENIJE, 2005; BRECHER, 2013). Um dos métodos utilizados para a produção do grafeno é o de Hummers modificado, que parte do grafite natural, um material de baixo custo e abundante na natureza. Este método baseia-se em oxidar o grafite natural, expandi-lo e para finalizar realizar a redução química do óxido de grafite expandido, obtendo assim o grafeno (HACK, 2014). Os nanofios de prata também estão ganhando atenção pela sua alta condutividade elétrica, propriedades ópticas e baixo custo de produção. Sua produção é realizada utilizando o método de poliol que se baseia na redução de um sal inorgânico por um poliol em uma temperatura elevada (Conskun et al., 2011). Desta forma a junção destes dois materiais poderiam transferir essas excelentes propriedades para um produto de uso amplo, como as células fotovoltaicas. O desafio do projeto é a transferência das propriedades dos nanoplateletes de grafeno e dos nanofios de prata para o polímero utilizado para produção da celular fotovoltaica. Este material híbrido, contendo nanoplateletes de grafeno e nanofios de prata, são candidatos a substituir o óxido de índio-estanho (caro e de baixa resistência mecânica), usado atualmente em monitores, telefones celulares, televisores de tela plana e principalmente em células fotovoltaicas. A primeira etapa do projeto já foi cumprida sendo a produção do grafeno apresentado no trabalho anterior. Foi produzido o óxido de grafite e óxido de grafite reduzido a partir do método de Hummers e preparados filmes deste material com diferentes espessuras. Para a caracterização destes filmes foram realizadas as análises de Tensão superficial para verificar a adesão de um material sobre o outro e de ângulo de contato para determinar o contato entre os filmes produzidos e os líquidos utilizados. Foram observados nas análises de tensão superficial que os filmes de óxido de grafite possui uma maior quantidade de energia na superfície do material, possuindo uma maior tensão superficial. Já o óxido de grafite reduzido pela perda de grupos de oxigênio possui menores valores de tensão superficial, possuindo menor adesão com outros materiais. Na outra análise pode-se notar que os filmes de

óxido de grafite possuem ângulos em contato com a água menor que 90° sendo hidrofílico o que indica que as superfícies de tais filmes interagem bem com a água, enquanto os óxidos reduzidos podem ser considerados hidrofóbicos pela perda dos grupos oxigenados diminuindo a sua interação com a mesma. Assim os materiais produzidos possuem potencial para a utilização na fabricação de células solares com excelente desempenho.

Nesta segunda etapa do projeto, está sendo realizado um estudo sobre a influência da temperatura na síntese de nanofios de prata utilizando o método do poliol. Visando analisar se este é adequado para a obtenção de uma alta quantidade de nanofios de prata com baixas concentrações de materiais micrométricos. O etilenoglicol foi utilizado como solvente e agente redutor dos íons de prata, o nitrato de prata como fonte de íons prata e o poli (vinilpirrolidona) (PVP) como agente estabilizante do meio reacional. Foram estudadas diferentes temperaturas de síntese (100 , 130 , 150 , 170 e 200°C). Com as análises de Microscopia Eletrônica de Varredura de Efeito de Campo (FEG) pode-se verificar que em temperaturas baixas o etilenoglicol não consegue converter-se em glicolaldeído, não reduzindo os íons prata, formando partículas micrométricas de cloreto de prata. A Figura 1 mostra os produtos da síntese em (a) 100 , (b) 170 , (c) 200°C . Em temperaturas elevadas como 200°C a energia térmica está em excesso, fazendo com que existam muitos centros ativos diminuindo o comprimento dos fios, não sendo o desejável. Desta forma pode-se observar que a temperatura ideal para que exista uma quantidade alta de nanofios de prata sem aglomerados é em 170°C como observado em Conkun et al. (2011). Como a síntese utilizada rendeu uma quantidade que nanofios relativamente alta com poucas partículas micrométricas, esta possui potencial para a formação de filmes híbridos com o nanoplateletes de grafeno e polímero para aplicações em células solares e dispositivos eletrônicas.

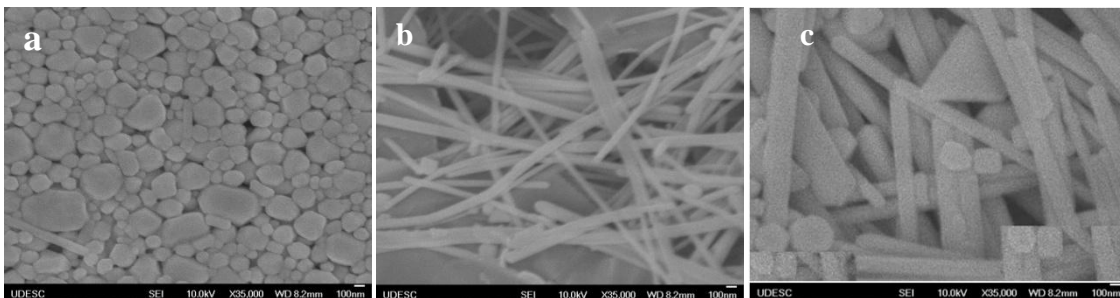


Fig. 1 Produtos da síntese de nanofios de prata pelo método de Poliol em temperaturas de (a) 100 , (b) 170 e (c) 200°C .