

DEPOSIÇÃO DE ÓXIDO DE GRAFENO EM SUBSTRATOS METÁLICOS VISANDO APLICAÇÕES EM BIOSSENSORES¹

Stephanie Louise de Medeiros Köster², Sérgio Pezzin³, Luciano de Souza Ribeiro Bueno⁴

¹ Vinculado ao projeto “**Desenvolvimento de nanocompósito multifuncional para aplicação em equipamentos da área de saúde**”

² Acadêmico (a) do Curso de Química – CCT – Bolsista PIBIC

³ Orientador, Departamento de Química – CCT – sergio.pezzin@udesc.br

⁴ Pós-doutorando em Engenharia Elétrica – CCT – Bolsista Pós-Doutorando

Este projeto de Iniciação Científica (IC) envolveu a produção de filmes de óxido de grafeno sobre substratos de cobre metálico pela técnica de dip-coating, para a posterior, funcionalização dos filmes com estreptavidina, visando aplicações em biossensores. Inicialmente, houve a produção de óxido de grafeno (OG) partindo de grafeno (*Strem Chemicals*) e 150 mL de solução de 3:1 de ácido sulfúrico e nítrico [1]. Após lavagens com água destilada até pH próximo de 6, o óxido foi enviado para caracterização por espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios X (XPS) - THERMO SCIENTIFIC – K-ALPHA Surface Analysis e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), Bruker – INVENIO S.

A Figura 1 mostra o espectro de FTIR, em que as bandas de 1600 cm^{-1} indicam estiramento $\text{C}=\text{C}$, 3000 cm^{-1} são referentes aos estiramentos $\text{C}-\text{H}$. A mais evidente para provar a formação do óxido de grafeno são as encontradas em 1700 cm^{-1} e $1000-1200$, que são bandas tipicamente associadas $\text{C}=\text{O}$ e $\text{C}-\text{O}$, respectivamente [2]. A banda larga em 3350 cm^{-1} evidencia que a presença de água adsorvida no óxido. A análise de XPS, também indicou a presença de ligações $\text{C}-\text{O}$, evidenciando a formação de óxido de grafeno.

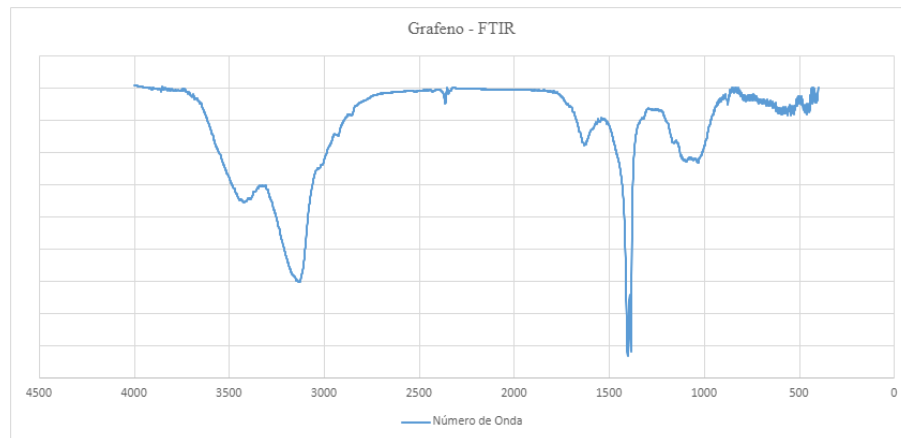


Figura 2. Gráfico de FTIR do óxido de grafeno produzido.

Buscou-se o melhor solvente para o óxido de grafeno, de modo que o sistema fosse estável pelo tempo necessário para o processo de deposição de filmes por dip-coating (Dip-Coater - Ossila). As testagens para a escolha do solvente foram feitas com isopropanol, n-butanol, isobutanol, etilenoglicol, dimetilsulfóxido (DMSO) e etanol, sendo que para cada solvente pesou-se em torno de 30 a 40 mg de OG que foram sonicadas (Sonics VCX750) por 20 minutos a uma amplitude de 40%. Depois disso, foram deixados por 24 h reservados e tampados. O solvente que

mais se mostrou eficaz para manter uma dispersão de longa duração com o óxido de grafeno, foi o DMSO.

Na sequência, realizaram-se testes para a deposição de filmes de OG sobre placa de cobre, como mostra a Figura 2. Em um béquer de 250 mL foram acrescentados 150 mL de DMSO e 73 mg de OG, seguido de sonicação feita por 20 minutos em amplitude de 40%. Após isso, o Dip Coater foi configurado para: 1000 ciclos (aproximadamente 22 horas); velocidade de descida e subida 15.000 m/s; tempo de secagem de 1 minuto e trinta segundos; altura inicial: 80 mm e altura após descida 50 mm. Os filmes depositados apresentaram baixa aderência, saindo facilmente ao toque. Sendo assim, o processo de dip coating não se provou um meio satisfatório de deposição de OG sobre placa de cobre.



Figura 2. Deposição de óxido de grafeno em placa de cobre no Dip Coater.

Assim, decidiu-se trocar a abordagem da pesquisa, para a produção de eletrodos para biossensores com grafeno por impressão 3D de compósitos de poli(ácido láctico), PLA, com grafeno, seguido de ‘trilhagem’ por aplicação de laser de CO₂. As amostras foram analisadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), que indicou a presença de grafite esfoliado na trilha formada pelo laser.

Referências

- [1] Hoepfner, J. C.; Pezzin, S. H. Influence of graphene oxide on *in situ* preparation of nanocomposites with polyvinyl butyral. *Materia-Rio de Janeiro*, v. 24, p. 12412, 2019.
- [2] Gascho, J. L. S.; Costa, S. F.; Recco, A. A. C.; Pezzin, S. H. Graphene Oxide Films Obtained by Vacuum Filtration: X-Ray Diffraction Evidence of Crystalline Reorganization. *Journal of Nanomaterials*, v. 2019, Article ID 5963148, 2019.

Palavras-chave: filmes de óxido de grafeno, dip-coater, biossensor.