

Estudo de interação entre grafeno e água via espectroscopia Raman

Eliel Gomes da Silva Neto^{1*}, Leonel Meireles², Gustavo Arrighi Ferrari³, Ive Silvestre Almeida⁴, Mario Sergio de Carvalho Mazzoni⁵, Bernardo Ruegger Almeida Neves⁵, Hélio Chacham⁵, Rodrigo Gribel Lacerda⁵

¹Universidade Federal da Bahia (Departamento de Física do Estado Sólido)

²Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

⁴Universidade Federal de Ouro Preto (Departamento de Física)

⁵Universidade Federal de Minas Gerais (Departamento de Física)

* e-mail: elielgsn@ufba.br

Entre todos os materiais 2D, o grafeno é o mais estudado; é o primeiro material 2D isolado e, além de sua estrutura atômica fina, apresenta também notáveis propriedades elétricas, térmicas e mecânicas. Essas propriedades motivam o uso do grafeno como uma membrana em interfaces líquidas para aplicações como janelas transparentes, filtração, detecção de fluxo e sequenciamento de DNA. Um melhor entendimento das interações entre as interfaces grafeno/líquido se faz necessário para aprimorar o design de dispositivos aplicados. A espectroscopia Raman desempenha um papel significativo no estudo do grafeno e das interações entre o grafeno e o meio circundante, como substratos, gases e líquidos. Como a espectroscopia Raman é sensível a defeitos, dopagem, tensão e variações de tensão, ela pode fornecer informações cruciais sobre a interação da interface grafeno/líquido. Neste trabalho, apresentamos um canal microfluídico com janelas cobertas com grafeno suspenso para estudar as interações das interfaces ar/grafeno/ar (seca) e ar/grafeno/água (úmida). Além disso, temos como objetivo estudar a dinâmica da resposta óptica do grafeno quando inserimos água no canal e a deixamos evaporar espontaneamente. Nossos resultados mostram que a resposta óptica é sensível às interações mecânicas e eletrônicas entre o grafeno e a água. Como resultado importante, observamos a geração de defeitos metaestáveis no grafeno; esses defeitos aumentam com o tempo quando o grafeno está em contato com a água no canal. Por fim, transferimos um cristal de h-BN sobre uma janela de grafeno para entender a diferença entre esta janela e a membrana livre suspensa; observamos que o cristal de h-BN torna a amostra de grafeno muito mais estável mecanicamente e suprime algumas das assinaturas de interação. Os resultados deste estudo contribuem para um entendimento mais profundo das interações de materiais 2D com líquidos.