

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE GRAFENO USANDO DIVERSOS REAGENTES QUÍMICOS E ESPECTROSCOPIA RAMAN

(Autores e Afiliações)

Fernanda Lagreca Bitencourt, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Roberta Quelli Bairros da Rosa, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Taynná Rodrigues Mateo, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Maria Eduarda Batú dos Santos, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Luis Enrique Gomez Armas, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

e-mail: fernadabitencourt.aluno@unipampa.edu.br

Há vários anos, desde a descoberta do primeiro método de obtenção de grafeno baseado na esfoliação micromecânica do grafite, os esforços de muitos laboratórios de pesquisa têm sido direcionados ao desenvolvimento de novas abordagens mais eficazes para produzir grafeno. Muitos métodos, como separação em fase líquida de grafite, oxidação, síntese de grafeno por deposição química a vapor, crescimento epitaxial de grafeno em uma superfície de metal, decomposição térmica de carboneto, obtenção de grafeno em um arco elétrico são usados para obter grafeno. No entanto, estes métodos são muito demorados, requerem muito tempo e têm um baixo rendimento de grafeno. Portanto, a busca por novos métodos mais simples e econômicos para a síntese de grafeno é uma tarefa desafiadora. Um desses métodos promissores pode ser o método de obtenção de camadas de grafeno a partir de resíduos agrícolas. Por exemplo, casca de arroz, serragem de madeira, casca de amendoim, cana de açúcar, caroço de damasco entre outros são geralmente decompostos pela queima a temperatura controlada. Dentre esses materiais, o capimannoni apresenta boas propriedades, além de ser considerada uma praga invasora dos campos da região RS. Tendo em conta o exposto, o objetivo deste trabalho é fazer uma comparação, dos modos vibracionais, do grafeno produzido a partir de três tipos de reagentes químicos, tais como: Hidróxido de potássio (KOH), cloreto de zinco ($ZnCl_2$) e carbonato de potássio (K_2CO_3), usando espectroscopia Raman. Para cumprir com este objetivo o capimannoni (CA), primeiramente foi lavado com água desmineralizada e colocado na estufa na temperatura e tempo de 100 °C/60 min, após a lavagem o CA foi picado e separado 30 g; esta quantidade foi queimada na temperatura e tempo de 400 °C/60 min. Posteriormente a cinza de capimannoni (CCpA) passou por um processo de maceração, a fim de obter a cinza mais fina possível. Em seguida, a CCpA foi misturada com o reagente químico, na proporção de 1,0 g de cinza para 4,0 g de reagente (1:4), e novamente levado ao forno a uma temperatura e tempo de 850 °C/60 min, a fim de produzir o grafeno. Após a queima, foi realizada a agitação por um tempo de 4h, posteriormente filtrado a fim de alcançar um pH abaixo de 6 (ácido).

Finalmente o resíduo final obtido (em forma de pó) foi posto na estufa a uma temperatura e tempo de 100 °C/24h. Este mesmo procedimento foi usado, na produção do grafeno, usando os três tipos de reagentes químicos. Finalmente o grafeno em forma de pó foi depositado sobre a superfície de um substrato de SiO₂ para ser caracterizado por espectroscopia Raman. Resultados de espectroscopia Raman, mostram que o grafeno produzido usando ZnCl₂, como agente ativador de grafeno, apresenta somente as bandas D (~ 1337 cm⁻¹) e G (~ 1585 cm⁻¹), mas não a banda 2D (~ 2680 cm⁻¹), a qual é a banda característica do grafeno. A banda G é devido ao movimento de estiramento entre os átomos de carbono na ligação sp² no plano. A banda D é devido a defeitos estruturais, efeitos de borda e ligações de carbono sp² que quebram a simetria da estrutura cristalina. Em tanto, que a banda 2D é devido a um processo de dupla ressonância. Quando K₂CO₃ foi usado como agente ativador de grafeno, estão presentes as bandas D (~1333 cm⁻¹), G (1570 cm⁻¹), 2D (~ 2670 cm⁻¹), 2D_x (~ 2924 cm⁻¹) e 2D' (~ 3220 cm⁻¹). Deve-se ressaltar que a intensidade e largura das bandas D e G são comparáveis, o que não aconteceu com o grafeno produzido a partir do ZnCl₂, por outro lado as bandas 2D_x e 2D' estão presentes devido à desordem presente na estrutura cristalina do grafeno produzido. Por outro lado, o grafeno produzido com KOH apresenta a menor desordem na estrutura cristalina devido a que: a intensidade da banda D (~ 1336 cm⁻¹) é muito menor que a banda G (~ 1565 cm⁻¹); a intensidade da banda 2D (~ 2678 cm⁻¹) é maior que a banda 2D no grafeno produzido usando o K₂CO₃ como agente ativador; a banda 2D_x quase não esta presente. Baseado nestes resultados, conclui-se que o KOH se apresenta como melhor reagente químico para produzir grafeno, com menor desordem, quando comparado com o grafeno produzido usando os reagentes químicos ZnCl₂ e K₂CO₃.

Agradecimentos: Ao CNPq pela bolsa PIBITI/CNPq concedida e a UNIPAMPA pelas facilidades experimentais.

Palavras-chave: Grafeno; Hidróxido potássio; Cloreto zinco, Espectroscopia Raman; Capim annoni.