

Síntese de grafeno a partir de resíduos carbonáceos

Eric Amaro Ruivo Marques, Ronaldo Gonçalves do Santos
Departamento de engenharia Química, Centro Universitário da FEI
ericruivo@hotmail.com, rgsantos@fei.edu.br

Resumo: Grafeno é uma forma alotrópica bidimensional do carbono, estruturado em latices hexagonais em escala atômica. Este projeto visa a produção de grafeno a partir de resíduos da biomassa. A síntese será realizada através da formação de suspensões coloidais.

1. Introdução

A estrutura do grafeno, representada por monocamadas de carbonos similares aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos de dimensão indefinida, confere ao material propriedades singulares. Recentemente, diversos estudos sobre grafenos têm reportado elevado módulo de Young, elevada resistência à fratura, alta condutividade térmica e elétrica e alta área superficial. Essas propriedades habilitam o uso de grafeno em importantes aplicações industriais, incluindo síntese de materiais para estocagem de energia, compósitos poliméricos, promotores de ressonância sonora, artefatos óticos, dentre outras.

Grafeno normalmente é obtido a partir grafite, o que deixa o processo de produção muito caro, no entanto materiais alternativos contendo elevado conteúdo de carbono também podem ser utilizados em sua confecção. Como por exemplo o negro de fumo, um material extremamente rico em carbono e normalmente um subproduto em diversas rotas químicas

O negro de fumo utilizado para a confecção do grafeno é um derivado da pirólise de um material lignocelulósico o qual produz, o negro de fumo como um subproduto, bio-óleo (fração líquida somada a gases condensáveis) e de gases não condensáveis.

Foram realizados testes de RAMAN, FTIR nas amostras para determinar a morfologia do sólido, e sua composição química.

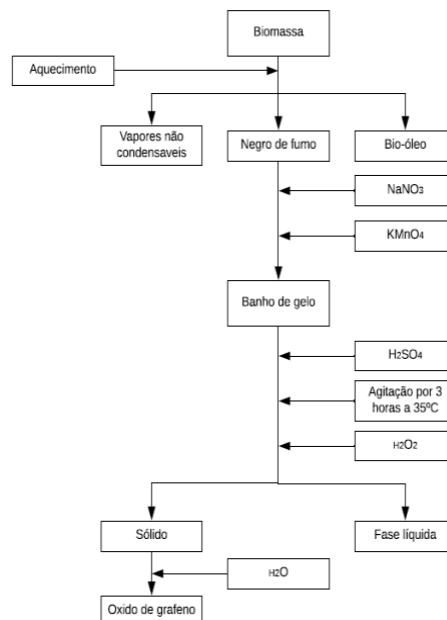
2. Metodologia

Resíduo da biomassa: Foram utilizados como matéria prima resíduos de *Eucalyptus sp* e a lignina extraída deste resíduo. Como comparação, o bio-óleo obtido de resíduos de pneus foram também analisados.

Pirólise de resíduo: A pirólise do resíduo foi realizada em um reator batelada, à taxa equivalente a pirólise rápida até a temperatura de processamento especificada.

1. Tempo de residência: 1h
2. Temperatura do condensador: 25 °C
3. Temperatura do reator: 450°C

Após a pirólise, o sólido obtido é levado a um tratamento químico para que o mesmo seja convertido em óxido de grafeno



O tempo de adição dos reagentes precisa ser bem lento, devido a alta quantidade de calor liberado pelas reações.

A lavagem do sólido deve ser feita até que o pH do mesmo se encontre com o mesmo valor do pH da água utilizada para sua lavagem, no caso a água apresentou valor de pH 5,5.

Análise química do produto através de análise de espectro infravermelho (FTIR) e morfologia do sólido através de espectroscopia de RAMAN

3. Resultados

A pesquisa ainda está em suas etapas iniciais. Até o momento, somente uma amostra foi produzida e analisada.

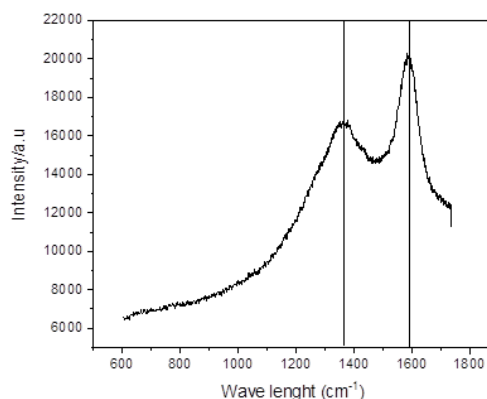


Figura 1- espectroscopia de RAMAN

Os picos em 1390 e 1590 são picos característicos de amostras de óxido de grafeno, como explicitado em

(1), no entanto a amplitude dos picos demonstram que o produto obtido é amorfo.

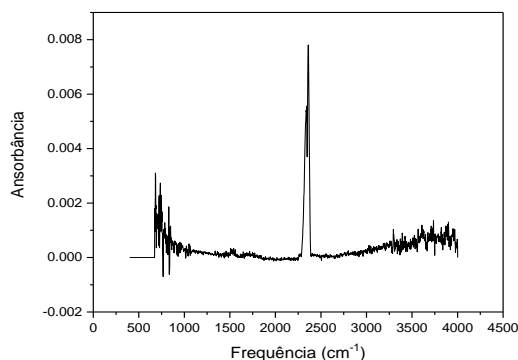


Figura 2-FTIR

O espectro mostra a Inexistência de ligações C-H (2900) e O-H (3400), ligações C-H aromáticas sobrepostas (600-100) Índícios de carbonação necessidade de purificação da amostra



Figura 3-água de lavagem e sólido papel filtro normal

O método de filtração utilizado inicialmente, filtração a vácuo convencional, se demonstrou ineficiente, pois todo o sólido passava através dos poros do papel filtro, de diâmetro de 8 μm da marca whatman, a figura 3 ilustra bem isso, com a foto mais a esquerda, onde a água utilizada para lavar o sólido possui uma coloração muito mais escura que o esperado

A quantidade de sólido também foi muito abaixo do esperado, a massa de sólido coletado foi ínfima, como ilustra a imagem 2, com as fotos a direita



Figura-4 água de lavagem e sólido filtração de micro poro

Outro método de filtração utilizado foi a filtração por micro poro, onde uma película com diâmetro de poro de 0,22 μm é utilizado no lugar do papel filtro

convencional, neste caso a água de lavagem ficou praticamente cristalina, como mostra a figura 4, com a foto a esquerda

Com este método foi possível separar uma quantidade muito maior de sólido, como mostra a imagem 4, com as fotos a direita.

4. Conclusões

Mesmo com a pesquisa em seus passos iniciais, o óxido de grafeno foi obtido com sucesso, o procedimento realizado se provou eficiente, novas amostras serão produzidas com o objetivo de melhorar a morfologia do sólido, deixa-lo mais cristalino e os próximos serão melhor purificados.

Após a mudança de método de filtração, para a filtração de micro poro, a perda de material passou a ser praticamente zero, com todo ele ficando retido na película, portanto o diâmetro médio das partículas produzidas está entre 8 e 0,22 μm , serão realizados testes futuros para determinar o diâmetro com maior exatidão.

5. Referências

- [1] Sierra U., et al. New alternatives to graphite for producing graphene materials, Instituto Nacional del Carbo, Oviedo, Spain; 2015
- [2] Park, S.; Ruoff, R., S.Chemical methods for the production of graphenes, 2009
- [3] Bridgewater, 2010 In: Crocker, Mark. Thermochemical Conversion of Biomass to Liquid Fuels and Chemicals. Cambridge: RSC, 2010. 146-300.

Agradecimentos

Ao centro universitário da FEI por fornecer os laboratórios e os matérias

A instituição Unifesp por realizar futuros testes já agendados

Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de ABR/18 a MAR/19.