

## USO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS NA SÍNTESE DE QUANTUM DOTS DE GRAFENO (GQDS)

Anna Clara Jacomassi Ramos, Isabela Vicente

Paola Corio

Instituto de Química da Universidade de São Paulo

anna14755440@usp.br

### Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo o estudo de metodologias de síntese de Quantum Dots de Grafeno (GQDs) por meio de processos oxidativos avançados (POAs) de diferentes materiais precursores de carbono, tal como sacarose e carvão ativado. Buscamos estudar a correlação entre os precursores e as características dos GQDs obtidos através de técnicas espectroscópicas. Futuramente, buscaremos avaliar o potencial dos materiais obtidos para aplicações nas áreas ambiental ou biológica (fotodegradação de poluentes ou detecção de biomoléculas).

### Métodos e Procedimentos

POAs já foram empregados com sucesso na síntese de GQDs. Eles se baseiam na geração de radicais hidroxila ( $\cdot\text{OH}$ ), estes que reagem rápida e indiscriminadamente com a maioria dos compostos orgânicos. A abordagem de interesse para a produção de radicais hidroxilas se dá a partir de uma mistura de peróxido de hidrogênio e sais ferrosos ( $\text{FeSO}_4$ ), conhecida por “Reagente de Fenton”.

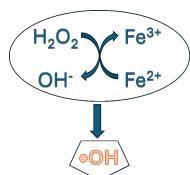


Figura 1: Representação da formação de radicais hidroxila na reação de Fenton.

Na realização deste trabalho foram utilizados dois precursores de carbono: carvão de açúcar e carvão ativado. O carvão de açúcar foi

preparado por meio da desidratação de sacarose por  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado, conforme a reação:

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11\text{(s)}} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(conc)} \rightarrow 12\text{C}_{\text{(s)}} + 11\text{H}_2\text{O}_{\text{(g)}}$

A caracterização dos GQDs foi feita por meio das técnicas de espectroscopia de fluorescência e eletrônica no UV-Vis. Na espectroscopia de fluorescência um espectro é obtido quando uma fonte de luz monocromática excita uma molécula e a intensidade são detectados em função de um comprimento de onda<sup>[1]</sup>. A espectroscopia UV-Vis é capaz de obter os espectros de uma solução ou sólido por meio da excitação dos elétrons, que vão do estado fundamental até seu primeiro estado de excitação do singuleto do material, sendo capaz de fornecer informações qualitativas e quantitativas sobre a estrutura eletrônica do material.<sup>[2]</sup>.

### Resultados



Figura 2a: Fluorescência observada em amostra de carvão de açúcar (Caramelo) com Fenton e 2b: Demonstração do Efeito Tyndall em amostra de carvão ativado com Fenton

Foi observado que apenas uma amostra apresenta fluorescência, a de carvão de açúcar (Caramelo), sendo possível confirmar esse comportamento por meio da caracterização das amostras. Além disso, todas as amostras apresentaram o efeito Tyndall, que pode indicar

a presença de partículas (GQDs) nas suspensões. Esses comportamentos podem ser observados nas figuras 2a e 2b.

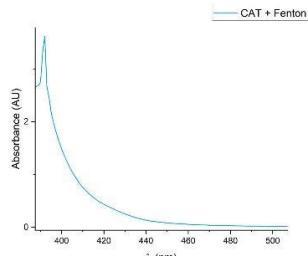


Figura 3a: Espectro UV-VIS da amostra de carvão ativado

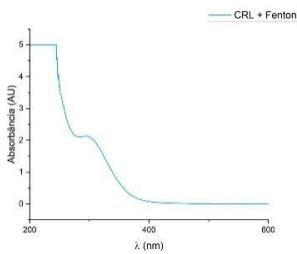


Figura 3b: Espectro UV-VIS da amostra Caramelo

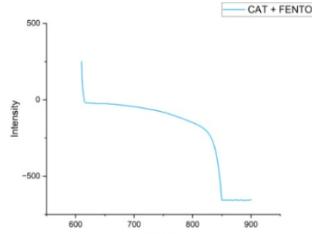


Figura 4a: Espectro de fluorescência da amostra de carvão ativado

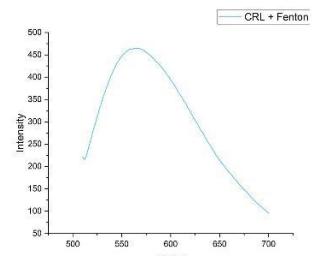


Figura 4b: Espectro de fluorescência da amostra Caramelo

## Conclusão

Analizando figuras 3a e 3b é possível observar que o comprimento de onda no qual há um pico

de absorbância na amostra de caramelo é em torno de 300 nm e 380 nm na amostra de carvão ativado, indicando que o Caramelo absorve na região do ultravioleta e o carvão ativado na região do violeta.<sup>[2]</sup>

As figuras 4a e 4b apresentam o espectro de fluorescência obtido com a excitação em 500 nm e nele se observa um máximo de emissão centrado em 560 nm para Caramelo<sup>[3][4]</sup>. Já o espectro do carvão ativado formou uma curva incomum, o que sugere que ocorreu o colapso do solvente sobre o soluto, formando agrupamentos de solvente/soluto na solução, ou que a densidade local se tornou maior que a densidade aparente<sup>[5]</sup>.

## Agradecimentos

Agradecemos à FAPESP e ao CNPq por financiar esse projeto, sendo um grande incentivo para continuarmos em busca de aplicações úteis enquanto respeitamos os princípios da Química Verde.

## Referências

- [1]What is fluorescence spectroscopy? Welcome to HORIBA. Disponível em: [What is Fluorescence Spectroscopy?](#) - Acesso em 11/09/2024
- [2]RAJA, P.; BARRON, A. UV-Visible Spectroscopy. Disponível em: [4.4: UV-Visible Spectroscopy - Chemistry LibreTexts](#) - Acesso em 11/09/2024
- [3]FUNDAMENTOS DA ESPECTROFOTOMETRIA - Acesso em 11/09/2024
- [4] Albani, J. R.; *Principles and Applications of Fluorescence Spectroscopy*, 1st ed.; Wiley Blackwell: New Jersey, 2007. - Acesso em 11/09/2024
- [5]Fluorescence spectroscopy studies of dilute supercritical solutions  
Joan F. Brennecke, David L. Tomasko, Julie Peshkin, and Charles A. Eckert  
Industrial & Engineering Chemistry Research 1990 29 (8), 1682-1690  
DOI: 10.1021/ie00104a017 - Acesso em 13/09/2024