



# VI WORKSHOP Química Inorgânica

Das Macromoléculas aos Pontos Quânticos

06 a 08 de Novembro | Evento Nacional

## Síntese de ZnO pela decomposição térmica do acetato de zinco e performance fotocatalítica sobre o corante RhB

Dalete Araujo de Souza\* (IC)<sup>1</sup>, Pedro Hyug de Almeida da Silva (IC)<sup>1</sup>, Francisco Xavier Nobre (PQ)<sup>1</sup>

2021006028@ifam.edu.br\*

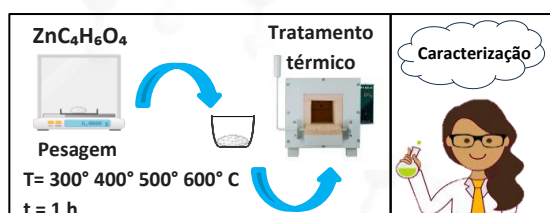
Grupo de Recursos Energéticos e Nanomateriais - GREEN, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro (IFAM-CMC), Av. Sete de Setembro, 69020-120, Manaus, AM, Brasil. <sup>1</sup>

Palavras-Chave: Fotocatálise, síntese, rodamina.

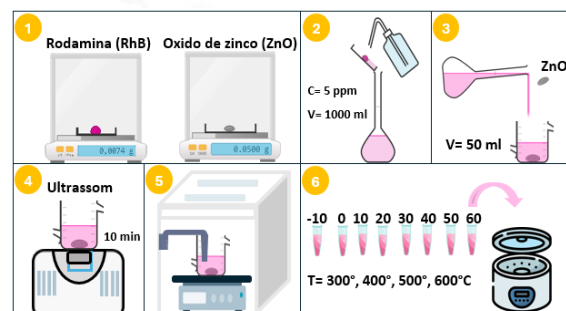
### Introdução

Dentre os contaminantes que afetam a qualidade das águas pelas atividades humanas, destacam-se os fertilizantes, agrotóxicos, resíduos sólidos suspensos, corantes, tintas e outros. Segundo Ong, et al. [1] uma das soluções promissoras em resposta às questões hídricas é a implementação de projetos de recuperação e reutilização de águas residuais. Neste contexto, os processos oxidativos avançados (POA) vêm concentrando grande interesse da comunidade científica, por apresentarem elevada performance na descoloração de efluentes, degradação de micropoluentes e redução de metais pesados [2]. Com o intuito de contribuir com a literatura relacionada ao óxido de zinco baseado em materiais suportados em carbono, neste estudo, é relatado uma abordagem simples e economicamente viável de obtenção de nanoestruturas de óxido de zinco (ZnO) suportado em matriz de carbono. Para estes fins, foi adotado o método de decomposição térmica, nas temperaturas de 300 °C, 400 °C, 500 °C e 600 °C durante 1 h. As amostras obtidas foram caracterizadas por difração de raio X (XRD). Enquanto a performance fotocatalítica, foi investigada na descoloração de soluções do corante RhB sob radiação UVc em diferentes condições experimentais.

### Material e Métodos



**Esquema 1:** Síntese por decomposição térmica.  
**Fonte:** Autoria própria, 2024.



**Esquema 2:** Degradação fotocatalítica do corante RhB.  
**Fonte:** Autoria própria, 2024.

### Resultados e Discussão

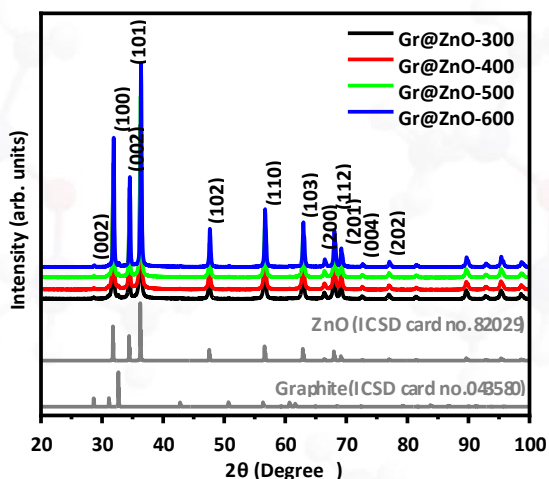
Na Figura 1 estão apresentados os padrões de difração das amostras Gr@ZnO300, Gr@ZnO-400, Gr@ZnO-500 e Gr@ZnO-600. Portanto, a indexação dos planos cristalográficos, apresenta picos característicos da estrutura hexagonal da wurtzita (grupo espacial  $P6_3mc$ ), semelhantes as informações contidas no cartão Inorganic Crystal Structure Database no. 82029. Também foram identificados picos de baixa intensidade, indexados a estrutura hexagonal com grupo espacial  $P6_3/mmc$ , sugere-se a obtenção de uma estrutura polimorfa do carbono grafítico, resultante da decomposição térmica do acetato de zinco em atmosfera oxidante.



# VI WORKSHOP Química Inorgânica

Das Macromoléculas aos Pontos Quânticos

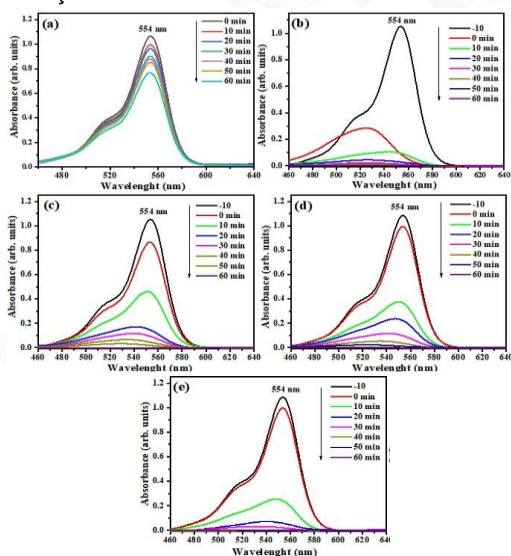
06 a 08 de Novembro | Evento Nacional



**Figura 1:** Padrões de difração Gr@ZnO-300, Gr@ZnO-400, Gr@ZnO-500 and Gr@ZnO-600.

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Na figura 2 a performance fotocatalítica dos materiais preparados foi investigada ao longo de 60 min de exposição sob agitação magnética constante e aeração.



**Figura 2:** Perfil UV-vis fotocatalítico RhB (a) Fotólise (b) Gr@ZnO\_300, (c) Gr@ZnO\_400, (d) Gr@ZnO\_500 and (e) Gr@ZnO\_600

**Fonte:** Autoria própria, 2024.

Dentre os 4 catalisadores utilizados, nota-se que as amostras Gr@ZnO\_300 e Gr@ZnO\_600, exibem performance semelhante, o qual resultou em 100% de descolorização da solução ao fim de 40 min de exposição à radiação UVc.

## Conclusões

Os materiais obtidos foram caracterizados por DRX o qual permitiu confirmar a obtenção da fase hexagonal para o óxido de zinco para todas as temperaturas de tratamento térmico, sobretudo, contendo uma pequena fração de carbono gráfico derivado da combustão da matéria orgânica. A performance fotocatalítica dos materiais obtidos na descolorização de soluções do corante RhB resultou nas melhores performances para as amostras Gr@ZnO\_300 e Gr@ZnO\_600, alcançando cerca de 16.5 e 24 vezes mais eficientes que o experimento conduzido na ausência dos catalisadores.

## Agradecimentos



[1] Ong CB, Ng LY, Mohammad AW. A review of ZnO nanoparticles as solar photocatalysts: Synthesis, mechanisms and applications. *Renew Sustain Energy Rev* 2018;81:536–51.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.08.020>.

[2] Rayaroth MP, Aravindakumar CT, Shah NS, Boczkaj G. Advanced oxidation processes (AOPs) based wastewater treatment - unexpected nitration side reactions - a serious environmental issue: A review. *Chem Eng J* 2022;430:133002.

<https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.133002>.

[3] Nobre FX, Mariano FAF, Santos FEP, Rocco MLM, Manzato L, De Matos JME, et al. Heterogeneous photocatalysis of Tordon 2,4-D herbicide using the phase mixture of TiO<sub>2</sub>. *J Environ Chem Eng* 2019;7:103501.

[4] Smaoui S, Chérif I, Ben Hlima H, Khan MU, Rebezov M, Thiruvengadam M, et al. Zinc oxide nanoparticles in meat packaging: A systematic review of recent literature. *Food Packag Shelf Life* 2023;36. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2023.101045>. [25] Youn S-M, Choi S-J. Food Additive Zinc Oxide Nanoparticles: Dissolution, Interaction, Fate, Cytotoxicity, and Oral Toxicity. *Int J Mol Sci* 2022;23:6074. <https://doi.org/10.3390/ijms23116074>.