

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ÓXIDO DE ZINCO PARA APLICAÇÃO EM FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA DE AZUL DE METILENO

ANDRIELE LANGE DA ROSA¹; CÁTIA LIANE ÜCKER²; TIAGO MORENO VOLKMER²; CRISTIANE WIENKE RAUBACH³

¹Universidade Federal de Pelotas – andrielelange@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – tiagovolkmer@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – catiaucker@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – craubach.iqg@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe grande preocupação com o meio ambiente (RABAIA et al., 2021). Ao longo dos anos vem havendo crescente desenvolvimento industrial ao redor do planeta, contudo, esse processo acaba gerando diferentes tipos de poluição (LEICHTWEIS, 2020; REIS DARCIE, 2021). Indústrias como a têxtil utilizam corantes como o azul de metileno que gera resíduos e que quando descartados de modo incorreto podem gerar danos à saúde humana. Esse corante possui potencial carcinogênico e mutagênico (CHANDARANA, 2021).

Os processos de oxidação avançada (POA) são métodos de remoção de poluentes do meio ambiente (LEICHTWEIS et al., 2020), dentre eles, a fotocatalise heterogênea trata-se de um POA no qual são gerados radicais hidroxila ($\bullet\text{OH}$) pela ativação de um semicondutor, entre eles, destaca-se o ZnO (SOUZA et al., 2018). Esse semicondutor é conhecido devido a seu amplo band-gap, cerca de 3,2 eV, baixa toxicidade, adequação para dopagem, estabilidade química, elevada relação superfície-volume, baixo custo, biocompatibilidade, entre outras (AGARWAL et al., 2019). A fotocatalise heterogênea é uma das diversas aplicações que podem ser dadas ao ZnO (SOUZA et al., 2018) que vem cada vez mais atraindo interesse devido às suas diversas propriedades óticas, luminescentes, entre outras. Diferentes métodos de síntese são utilizados para a obtenção do ZnO, dentre os quais a síntese hidrotérmica assistida por microondas (HAM) (OCAKOGLU et al., 2015) se destaca por ser um processo que envolve menor número de etapas que os demais, além de ser de fácil e rápida execução, bem como, um método econômico de síntese, onde se pode controlar morfologia, crescimento de cristal e tamanho de partículas (BASNET; CHATTERJEE, 2020). Objetiva-se através deste trabalho obter nanopartículas de ZnO através do método de síntese HAM, mostrando as principais caracterizações das propriedades desse material, bem como sua aplicação em fotocatalise heterogênea do corante azul de metileno.

2. METODOLOGIA

Para sintetizar o ZnO foram utilizados 0,600g de hidróxido de Potássio (KOH - Synth) foram adicionados a 60 mL de água destilada sob agitação a 50°C num

béquer de 250mL. Manteve-se a mistura nessas condições até o KOH estar solubilizado. Após esse processo, ainda sob agitação e na temperatura de 50°C, foram adicionados 3,000g de nitrato de zinco ($(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 - \text{Synth})$), mantendo-se essas condições até formar uma solução homogênea. Ao adicionar o $(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ à solução de KOH e água.

A solução foi transferida para um recipiente de teflon, o qual foi inserido no reator que é utilizado para sintetizar materiais no micro-ondas. Essa síntese ocorreu a 160°C, por um período de 30 minutos a uma pressão de aproximadamente 5 bar. Após esse processo, o material resultante foi lavado com água destilada até o pH se igualar ao da água. Posteriormente, o material resultante foi levado a estufa onde permaneceu por 24h a 80°C para sua secagem.

Para a realização da fotocatalise, serão utilizados 1mg de semiconductor (ZnO) para cada 1mL de RhB, sendo assim utilizados 50mg de ZnO e 50mL de azul de metileno, os quais serão colocados numa vasilha sob agitação constante no agitador magnético dentro da caixa de fotocatalise. Primeiramente deixa-se as amostras sob agitação durante 30 minutos no escuro para a adsorção do corante. Após, as 6 lâmpadas UVC (TUV Philips 15W cada lâmpadas) serão acesas e a amostra retirada. Serão retiradas amostras a cada 15 minutos durante 90 minutos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme exposto na Figura 1, os padrões de difração de Raio-X das partículas de ZnO foram analisados. O material obtido apresentou picos correspondentes a ficha cristalográfica JCPDS nº 36-1451, a qual corresponde a fase hexagonal wurtzita do ZnO.

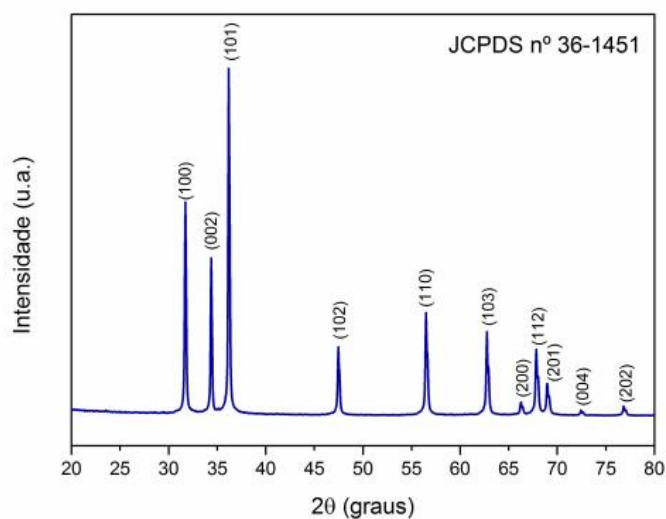


Figura 1- Difração de raio X do ZnO.

Na figura 2 está exposta a morfologia do ZnO, que pode ser verificada através da microscopia eletrônica de varredura (MEV), onde pode-se verificar que o material

obtido possui morfologia hexagonal, também é possível observar uma grande aglomeração das partículas do material.

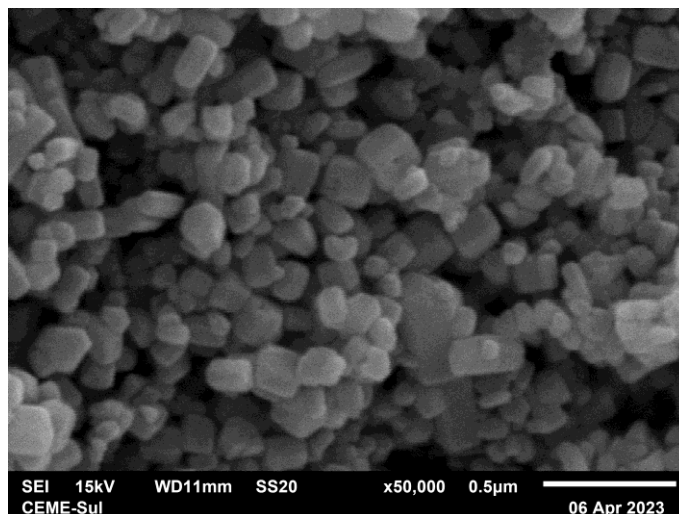


Figura 2- MEV do ZnO.

4. CONCLUSÕES

Foi possível obter ZnO através do método de síntese HAM, o qual apresentou a fase cristalina preferencial para a aplicação fotocatalítica, bem como morfologia favorável a essa aplicação.

O trabalho encontra-se em fase de desenvolvimento, devido a esse fato, ainda não foram obtidos os resultados finais de degradação do azul de metileno por fotocatalise heterogênea, utilizando o semiconductor óxido de zinco como catalizador do processo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEICHTWEIS, J.; WELTER, N.; SILVESTRI, S.; VIEIRA, Y.; SANINI, B. M.; CARISSIMI, E. Avaliação dos compósitos CuFe₂O₄/Biochar e ZnFe₂O₄/Biochar na degradação de rodamina B via processo foto-Fenton. In: ANDRADE, D. F. (Ed.) Processos Químicos e Biotecnológicos. Belo Horizonte: Poison, 2020 Cap. 6, [S.l.], p.51-57.

RABAIA, M. K. H.; ABDELKAREEM, M. A.; SAYED, E. T.; ELSAID, K.; CHAE, K.; WILBERFORCE, T.; OLABI, A.G. Environmental impacts of solar energy systems: A review. **Science of The Total Environment**, [S.l.], v.754, p.141989, 2021.

DARCIE, L. R.; GIRALDI, T. R.; FARIA, A. L. A.; ANDRADE, G. S. S.; LOPES, M. S. Utilização de biomassa lignocelulósica como potencial removedor de Rodamina B. **Brazilian Journal of Development**, [S.l.], v.7, n.7, p.66756– 66771, 2021.

SOUZA, E. F. d.; PORTO, M. B.; POMPERMAYER, N. B.; BERGAMO, M. H. d. S. Comparação dos processos de síntese e do desempenho de fotocatalisadores para a degradação do corante rodamina B. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.l.], v.23, p.791–799, 2018.

AGARWAL, S.; RAI, P.; GATELL, E. N.; LLOBET, E.; GÜEL, F. Gas sensing properties of ZnO nanostructures (flowers/rods) synthesized by hydrothermal method. **Sensors and Actuators B: Chemical**, [S.l.], v.292, p.24–31, 2019.

OCAKOGLU, K.; MANSOUR, S. A.; YILDIRIMCAN, S.; AL-GHAMDI, A. A.; TANTAWY, F. E.; YAKUPHANOGLU, F. Microwave-assisted hydrothermal synthesis and characterization of ZnO nanorods. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, [S.l.], v.148, p.362–368, 2015.

BASNET, P.; CHATTERJEE, S. Structure-directing property and growth mechanism induced by capping agents in nanostructured ZnO during hydrothermal synthesis—A systematic review. **Nano-Structures & Nano-Objects**, [S.l.], v.22, p.100426, 2020.

CHANDARANA, H.; KUMAR, P. S.; SEENUVASAN, M.; KUMAR, M. A. Kinetics, equilibrium and thermodynamic investigations of methylene blue dye removal using Casuarina equisetifolia pines. **Chemosphere**, [S.l.], v.285, p.131480, 2021.