

## SÍNTESE VERDE DE ÓXIDO DE CÉRIO E SUA EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO FOTOCATALÍTICA DE AZUL DE METILENO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Juliana Garcia<sup>1\*</sup>, Gabriela F. Vilela<sup>1</sup>, Shayani K. Benedito<sup>1</sup>, Adelir A. Saczk<sup>1</sup>, Cristiane A. Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras, Departamento de Química/ICN, Lavras, MG, Brasil, 37200-900.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Química e Materiais/EENG, Lavras, MG, Brasil, 37200-900.

\*e-mail: jujulianag13@gmail.com

O cério (Ce), pertencente à família dos lantanídeos, é um dos elementos mais relevantes das terras raras (TR). Estimativas indicam que o Brasil detém aproximadamente 22 milhões de toneladas de TR, ficando atrás apenas da China com 44 milhões. O Ce é encontrado principalmente na forma de monazite, mineral composto de 70% de TR, dos quais aproximadamente 40 a 50% correspondem a óxido de cério (CeO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>. O CeO<sub>2</sub> apresenta uma facilidade de transição entre os estados Ce<sup>3+</sup> e Ce<sup>4+</sup>, uma rede cristalina que acomoda muitas vacâncias de oxigênio, e um *band gap* de cerca de 3,0 eV, que permite a absorção de luz UV-visível<sup>2</sup>. Devido a essas características, o CeO<sub>2</sub> pode ser utilizado como fotocatalisador no tratamento de efluentes contendo azul de metileno (AM), um corante heterocíclico aromático amplamente utilizado em indústrias têxteis, farmacêuticas, de papel, além da medicina e dos alimentos. No entanto, esse corante é tóxico e não biodegradável, podendo causar prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente<sup>3</sup>. Assim, neste trabalho, um fotocatalisador de CeO<sub>2</sub>, foi sintetizado por um novo método sol-gel e aplicado para a degradação de AM. Para o preparo do fotocatalisador o Pluronic (P123) foi dissolvido em etanol absoluto. Em seguida, uma solução de HCl (1 mol L<sup>-1</sup>) foi adicionada à solução de P123, que permaneceu sob agitação por 5 min (solução A). Após isso, uma solução alcoólica Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O foi gotejada sobre a solução A, e a agitação foi mantida por mais uma hora. Por fim, a solução foi seca em estufa a 60°C e submetida à calcinação em ar à 500°C por 2,5 h, com uma taxa de aquecimento de 2°C min<sup>-1</sup>. Para a degradação do AM, 100 mg da CeO<sub>2</sub> foram adicionadas a 100 mL de AM (30 ppm), sob irradiação de luz UV ( $\lambda$ =256 nm) em potências de 60 e 110 W durante 450 e 480 min, respectivamente, com alíquotas sendo retiradas em intervalos estabelecidos. O CeO<sub>2</sub> sintetizado foi caracterizado por difratometria de raios X (DRX) que apresentou picos de difração em  $2\theta$  iguais a 28,5°; 33,1°; 47,5°; 56,3°; 59,1°; 69,4°; 76,7° e 79,1° referentes à difração nos planos cristalinos (111), (200), (220), (311), (222), (400), (3,3,1) e (4, 2, 0), para a estrutura cúbica da céria [ICSD#186172]. O tamanho de cristalito foi calculado pela equação de Scherrer, apresentando um tamanho médio de 9 nm. Os testes de fotólise demonstraram que, na ausência de catalisador, tanto para a lâmpada de 60 W quanto para a de 110 W, não houve a descoloração da solução, e as porcentagens de degradação foram de -28,38% e -3,72% respectivamente, indicando uma possível formação de intermediário, como o Azure B<sup>4</sup>. Na presença do fotocatalisador a solução foi levemente descolorida e as porcentagens de degradação foram de 15,16% para a lâmpada de 60 W e 27,71% para a lâmpada de 110 W, demonstrando que o aumento da potência da lâmpada é um fator importante para a ativação do catalisador e consequente degradação do AM. Dessa forma, infere-se que o fotocatalisador CeO<sub>2</sub> apresenta potencial fotocatalítico, podendo o resultado ainda ser melhorado com otimizações, como potência de lâmpada e modificações no material sintetizado.

**Agradecimentos:** CNPq, CAPES, FAPEMIG, Laboratório de Catálise e Biocombustível (LCAB), Laboratório de Analítica e Eletroanalítica (LAE), Programa de Pós-Graduação em Agroquímica (PPAGQ-UFLA), UFLA.

[1] De Sousa P. C. F., Galaço A. R. B. S., Serra O. A. Química Nova, 42, 2019, 1208.

[2] Li G., Wang P., He M., Yuan X., Tang L., Li Z. Science China Chemistry, 66, 2023, 2204.

[3] Khan I., Saeed K., Zekker I., Zhang B., Hendi A. H., Ahmad A., Ahmad S., Zada N., Ahmad H., Shah L. A., Shah T., Khan I. Water, 14, 2022, 242.

[4] Marbán G., Vu T., Valdés-Solís T. Applied Catalysis A: General, 402, 2011, 218.