

## **Aplicação da Fotocatálise heterogênea com TiO<sub>2</sub> modificado para a degradação e remoção de cor de efluentes da indústria têxtil.**

Pâmela Rayssa Silva Rodrigues <sup>1</sup>

Maria Emilia de Freitas Sousa <sup>2</sup>

Luan Gabriel Xavier de Souza <sup>3</sup>

Antonio Cavalcante Pereira <sup>4</sup>

Geralda Gilvania Cavalcante de Lima <sup>5</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas tem havido uma preocupação crescente sobre a poluição do meio ambiente aquático. Uma das principais fontes de contaminação da água foi identificada nas indústrias têxteis, uma vez que 15% dos corantes utilizados durante a produção são liberados como resíduos no solo ou em água de rios (MANDAL e BHATTACHARYYA, 2010). Existindo cerca de 100.000 tipos de corantes comercialmente disponíveis, e mais de  $7 \times 10^5$  toneladas de corantes são produzidas anualmente (MANIKANDAN et al., 2009). Devido a persistência ambiental do contaminante, torna-se uma necessidade a remoção do mesmo do efluente antes do seu destino final.

A remoção de cor dos resíduos têxteis na água é um dos principais problemas de poluição porque os corantes podem resultar em grande poluição ambiental, bem como causar efeito tóxico-carcinogênico em seres vivos (FONTANA et al, 2016).

No tratamento de águas residuais contaminadas por corantes, diversos estudos utilizam os processos oxidativos avançados (POAs), dentre estes processos, destaca-se a fotocatalise heterogênea, que atua sob a ação do radical hidroxila, permitindo oxidar ou mineralizar compostos complexos e transformá-los em compostos mais simples. Este processo conta com

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de **Engenharia Sanitária e Ambiental** da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [pamelarsrodrigues@hotmail.com](mailto:pamelarsrodrigues@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de **Engenharia Sanitária e Ambiental** da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [emiliasf97@gmail.com](mailto:emiliasf97@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduado do Curso de **Engenharia Sanitária e Ambiental** da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [luanxds.eng@gmail.com](mailto:luanxds.eng@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestrando pelo Curso de Engenharia Civil/ MASC in Civil Engineering da Concordia University - CA, [antoniocp.eng@gmail.com](mailto:antoniocp.eng@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutora em Engenharia Mecânica, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [ggilvaniacavalcante@yahoo.com.br](mailto:ggilvaniacavalcante@yahoo.com.br)

a presença de um catalisador, no caso o  $\text{TiO}_2$  dopado com prata, de forma a aumentar a eficiência do processo.

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar a remoção dos poluentes da indústria têxtil, em relação à influência dos parâmetros operacionais: tempo, carga do catalisador, e pH na redução de concentração do corante azul de metileno, tendo em vista sua capacidade poluidora. Dessa forma, contribuindo para uma melhor qualidade das águas, bem como melhoria de qualidade de vida da população.

## **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Ciências Ambientais (LAPECA), do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, no bairro de Bodocongó, em Campina Grande/PB.

O sistema experimental é formado por dois reatores, uma câmara fotocatalítica retangular com dimensões 80 cm x 40 cm x 40 cm, fechada de modo a não permitir o vazamento de radiação para o exterior da mesma. Na parte superior, existe um suporte, com 3 lâmpadas germicidas de 15 W, Philips, que ficam a uma distância de 15 cm do reator, as mesmas emitiam radiação UV, no comprimento de onda de 254nm, e para o monitoramento da intensidade real concentrada de radiação emitida pelas lâmpadas germicidas, foi utilizado um radiômetro Cole Parmer. Na parte inferior um agitador magnético, onde foi colocado o reator tipo tanque. Tal reator consistiu de um vaso cilíndrico confeccionado em vidro pirex com um volume de 500 mL, localizado sob as lâmpadas.

Foi utilizado um efluente sintético a base do corante azul de metileno de concentração  $10^{-3}$  M, ou seja, uma solução estoque. A partir desta foram preparadas as demais soluções para o estudo.

O pH do efluente foi analisado antes, durante e após ser submetido ao processo fotocatalítico, através de um pH-metro Tecnal modelo Tec3-MP.

A atividade fotocatalítica do  $\text{TiO}_2$  pode ser aumentada ou diminuída pela presença de dopantes metálicos (Ouro, Prata, Platina, Paládio ou Ródio). (WANG et al. 2008b), 2007; YANG et al., 2009).

Portanto, nos ensaios de degradação fotocatalítica, utilizou-se como catalisador o dióxido de titânio modificado, Ag-TiO<sub>2</sub>. Sua preparação consistiu em a 10g de TiO<sub>2</sub> acrescentou-se 9,2 mL de AgNO<sub>3</sub> (0,1 M) e 10 mL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1% (p/v). A suspensão foi seca em estufa por 2h (105°C) e em seguida 6h na mufla (400°C).

O efluente sintético foi irradiado por um período de 4h, sendo a cada 30 minutos retirada uma amostra, em seguida centrifugado por 30 min, com 3000 rpm, para separação do fotocatalisador da amostra. A concentração do corante azul de metileno foi determinada através do método espectrofotométrico.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi realizada uma curva de varredura através do espectrofotômetro UV-Visível da marca Fenton, modelo Plus 700, para determinação do comprimento de onda ideal a se trabalhar na determinação da concentração do corante azul de metileno presente nas amostras, mediante essa curva o ponto máximo de absorbância localizou em 660 nm, mostrando-se como comprimento de onda ideal a ser utilizado na avaliação de remoção do corante através do processo de fotocatalise heterogênea proposto.

Partindo da solução estoque de azul de metileno a 1mM, preparou-se soluções com as seguintes concentrações: 1µM, 2µM, 3µM, 4 µM, 5µM e 6µM para realizar leituras de absorbância em espectrofotômetro com mesmo comprimento de onda, para a obtenção do espectro de absorção do corante e a curva de calibração, e a partir destas leituras e através da curva de calibração construída o parâmetro de regressão foi analisado.

As leituras de concentração das amostras indicam que houve degradação do corante mediante todos os parâmetros analisados, entretanto para condições de pH básico, intensidade de radiação fornecida de 4,22 mW.cm<sup>2</sup> e concentração de 2µM houve uma melhor taxa de degradação do azul de metileno, isso se dá pelo fato de que com intensidade de radiação elevada e uma concentração menor do poluente em questão tem-se uma degradação mais efetiva e realizada em um tempo menor.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- ✓ O comprimento de onda ideal de trabalho foi de 660 nm;

- ✓ Foi observado que a intensidade da radiação UV oferece pouca influência ao sistema de degradação do corante, quando comparado com o sistema UV/ TiO<sub>2</sub>;
- ✓ Quantidades altas de catalisador diminuem a eficiência do processo, uma vez que dificultam a passagem de radiação UV para o efluente e por consequência diminuem a degradação do corante azul de metileno.
- ✓ Os experimentos mostraram que os efeitos da luz artificial (UV), pH, bem como a concentração inicial do corante têm grande influência na degradação fotocatalítica.
- ✓ Este processo se mostra economicamente viável para as indústrias têxteis, e permitirá que os efluentes com a presença de corante recebam um tratamento antes do seu despejo em corpos hídricos, evitando a poluição do meio.

**Palavras-chave:** Corantes, POA's, Azul de metileno, Semicondutores, Poluentes.

## REFERÊNCIAS

Fontana, K., Chaves, E.S., Sanchez, J. S, Watanabe, E.L.R., Pietrobelli, J.M.T.A., Lenzi, G.G., Textile dye removal from aqueous solutions by malt bagasse: Isotherm, kinetic. *Ecotoxicol Environ Saf.* V. 124: 329-336. 2016.

MANDAL, S. S.; BHATTACHARYYA, A. J. Titania Nanowires as Substrates for Sensing and Photocatalysis of Common Textile Industry Effluents. *Talanta.* v. 82, p. 876–884, 2010.

MANIKANDAN B.; RAMAMURTHI V.; KARTHIKEYAN R.; SUNDARARAMAN T. R. Biobleaching of Textile Dye Effluent Using Mixed Culture Through an Immobilized Packed Bed Bio Reactor (IPBBR). *Modern Applied Science.* v. 3, p.131–135, 2009.

WANG, J.; LI, R.; ZHANG, Z.; SUN, W.; XIE, Y.; XU, R.; XING, Z.; ZHANG, X. Solar Photocatalytic Degradation of Dye Wastewater in the Presence of Heat-Treated Anatase TiO<sub>2</sub> Powder. *AIChE, Environmental Progress.* v. 27, p. 242-249, 2008a.

