

OXIDAÇÃO DOS CORANTES PRETO DE REMAZOL B E VIOLETA BÁSICO 10 POR REAGENTES FENTON E ÁCIDO ASCÓRBICO

RAMOS, MÁRCIO DANIEL NICODEMOS, SILVA, GABRIEL LIRA SANTANA e AGUIAR, ANDRÉ*

*Universidade Federal de Itajubá

E-mail para contato do autor apresentador: márcio_daniel_ramos@hotmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Os corantes sintéticos são insumos muito utilizadas no tingimento de tecidos. No entanto, até 50% dessas substâncias não se fixam nas fibras e são perdidas no efluente gerado no processo (BENKHAYA *et al.*, 2020). Sendo assim, a água residuária gerada na indústria têxtil contém elevada concentração desses poluentes recalcitrantes, que aliás não são removidas por técnicas convencionais de tratamentos (ALVES *et al.*, 2019). Como alternativa, existem os sistemas baseados na reação de Fenton (H_2O_2 e sais de ferro), a qual gera radicais livres para oxidarem poluentes orgânicos. A reação de Fenton gera radicais hidroxila (HO^\bullet) utilizando Fe^{2+} como catalisador ($\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HO}^\bullet + \text{HO}^-$, $k = 50\text{-}80 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$). Quando faz-se uso de Fe^{3+} , tem-se a reação tipo Fenton ($\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{HO}^\bullet + \text{H}^+$, $k = 0,002\text{-}0,01 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$) que gera o radical hidroperoxila (HO_2^\bullet), o qual apresenta potencial padrão de redução inferior ao primeiro (AGUIAR *et al.*, 2007). Para potencializar os tratamentos baseados em ambas as reações, pode-se utilizar alguns mediadores, como é o caso do ácido ascórbico (vitamina C), para atuar como um redutor de Fe^{3+} a Fe^{2+} , aumentando assim a geração de HO^\bullet pela primeira reação (BOLOBAJEV *et al.*, 2015; LEI *et al.*, 2015). O presente trabalho tem como objetivo avaliar a oxidação, por meio da descoloração, de dois corantes por $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ e $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$ na ausência e presença de ácido ascórbico.

Foram feitos ensaios de descoloração em triplicatas, à temperatura ambiente, sem agitação e no escuro. As reações foram feitas em cubetas de quartzo de 3 ml contendo H_2SO_4 $1 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ (para ajuste de pH entre 2,5 e 3,0), $40 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de corante, H_2O_2 $0,3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, FeSO_4 ou $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ $30 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ recém preparado e água deionizada para completar o volume para 2 ml. Nos experimentos com ácido ascórbico havia $10 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ do mesmo. O monitoramento foi feito em um espectrofotômetro NI 1800UV (Nova Instruments) em 600 nm para o Preto de Remazol B e 555 nm para o Violeta Básico 10. Curvas de calibração foram construídas para a quantificação dos corantes.

A Figura 1 mostra a descoloração dos corantes por meio da razão entre a concentração final (C_t) e a inicial (C_0) dos mesmos. Percebeu-se que o Preto de Remazol B foi mais susceptível, sendo descolorido totalmente em 20 min de reação, enquanto para o Violeta Básico 10 foi observado um máximo de 59% após 60 min. É possível que essa diferença ocorra por que os grupos cromóforos e outros sítios de reação de cada corante reagem de maneiras diferentes com os radicais gerados nos tratamentos (BARRETO *et al.*, 2016). Observou-se que as reações catalisadas por Fe^{2+} foram mais

eficientes do que aquelas com Fe^{3+} , confirmando o maior potencial padrão de redução do radical HO^\bullet (AGUIAR *et al.*, 2007). Ao adicionar ácido ascórbico, percebeu-se um incremento na descoloração dos corantes, indicando seu potencial como mediador. Tal aspecto foi mais visível ao oxidar o Preto de Remazol B por $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$. A literatura relata que o ácido ascórbico aumentou a degradação do herbicida alacloro por $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$ (BOLOBAJEV *et al.*, 2015) e do corante Laranja II por Fe^{3+} /persulfato (LEI *et al.*, 2015), confirmando seu potencial como redutor de ferro em diferentes sistemas reacionais.

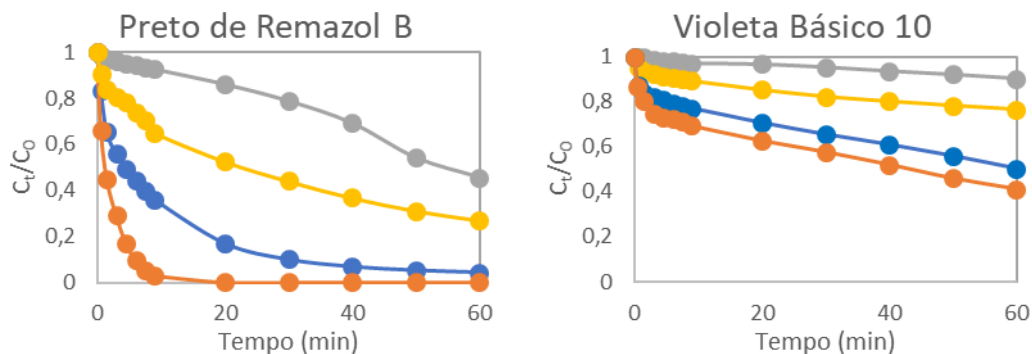


Figura 1 – Descoloração dos corantes em função do tempo por $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$ (●), $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$ /ácido ascórbico (●), $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ (●), $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ /ácido ascórbico (●).

O ácido ascórbico foi mais promissor na oxidação do corante Preto de Remazol B do que o Violeta Básico 10, principalmente no sistema $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$. Provavelmente por ser redutor de Fe^{3+} a Fe^{2+} , ele incrementou a eficiência dos tratamentos com base na maior geração de radicais hidroxila.

PALAVRAS-CHAVE: Descoloração; reação de Fenton; radical hidroxila.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; FERRAZ, A.; CONTRERAS, D.; RODRÍGUEZ, J. Mecanismo e aplicações da reação de Fenton assistida por compostos fenólicos. *Quím. Nova*, v. 30, p. 623-628, 2007.
- ALVES, A. T. A.; BARROS, V. H. O.; ALEXANDRE, J. I. S.; ALCÂNTARA, L. R. P.; PATRIOTA, M. R. A.; COUTINHO, A. P. Revisão sistemática de literatura: estudo de caso sobre a remoção de cor de águas residuais têxteis. *Revista GEAMA*, v. 5, p. 4-17, 2019.
- BARRETO, F.; SANTANA, C. S.; AGUIAR, A. Behavior of dihydroxybenzenes and gallic acid on the Fenton-based decolorization of dyes. *Desalination Water Treat.*, v. 57, p. 431-439, 2016.
- BENKHAYA, S.; RABET, S. M.; HARFIR, A. E. A review on classifications, recent synthesis and applications of textile dyes. *Inorg. Chem. Commun.*, v. 115, p. 107891, 2020.
- BOLOBAJEV, J; TRAPIDO, M; GOI, A. Improvement in iron activation ability of alachlor Fenton-like oxidation by ascorbic acid. *Chem. Eng. J.*, v. 281, p.566-574, 2015.
- LEI, Y; ZHANG, H; WANG, J; AI, J. Rapid and continuous oxidation of organic contaminants with ascorbic acid and a modified ferric/persulfate system. *Chem. Eng. J.*, v. 270, p.73-79, 2015.