

Laís Schulz Giorno; Peterson Bueno de Moraes

lais.giorno@gmail.com; peterson@ft.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Tecnologia. Campus I - Limeira, S.P., Brasil. Tel: +55 19 2113-3467

Palavras-chave: Efluente Têxtil, Fotoeletrocatalise, LED ultravioleta; Degradação de cor

## INTRODUÇÃO

Frente a grande problemática do descarte de efluente de indústrias têxteis em corpos d'água, o uso dos Processos Oxidativos Avançados (POAs) têm merecido destaque, pois apresenta alta eficiência na degradação de inúmeros compostos recalcitrantes a partir da geração de radicais hidroxilas com possível baixo custo operacional (MOARES et al., 2007). O objetivo deste trabalho consiste em estudar a viabilidade e eficiência dos processos eletroquímico e fotoquímico, fazendo uso de Anodo Dimensionalmente Estável (ADE) e LED ultravioleta (LEDUV), respectivamente, no tratamento de efluente têxtil simulado contendo o corante Remazol Azul Brilhante R (C.I. Reactive Blue 19).

## MATERIAIS E METODOS

Os experimentos foram realizados em um sistema operado em batelada com recirculação (Figura 1) para tratar soluções de 12,5, 50 e 100 mg L<sup>-1</sup> do corante. O reator fotoeletroquímico tubular foi construído com Diodos Emissores de Luz Ultravioleta ("LEDUV") e eletrodos ADE 70%TiO<sub>2</sub>/30%RuO<sub>2</sub> (Figura 2). Foram testados três diferentes tipos de tratamento (Fotocatálise, Eletrólise e Fotoeletrocatalise), em diferentes condições: com vazão de recirculação de 750 L h<sup>-1</sup>, eletrólito suporte Sulfato de Sódio e Cloreto de Sódio (0,05 e 0,1 M) e densidade de corrente de 14,35, 28,7 e 57,35 mA cm<sup>-2</sup>.

Figura 1: Foto do Sistema fotoeletrocatalítico utilizado.



1. Bomba hidráulica;
2. Reator fotoeletroquímico de LED UV;
3. Rotâmetro;
4. Reservatório.

Figura 2: Foto mostrando partes internas do reator fotoeletroquímico.



- A. Eletrodo ADE 70%TiO<sub>2</sub>/30%RuO<sub>2</sub>;
- B. Eletrodo de aço-inoxidável;
- C. Tubo de quartzo;
- D. Barra de LED UV, λ = 385 nm.

O tratamento sob recirculação, dos 4 litros da solução teve duração máxima de três horas. Foram retiradas alíquotas em 0, 5, 10, 15, 30, 60, 120 e 180 min para analisar absorvância realizadas em 592 nm e varreduras entre 190 e 800 nm em espectrofotômetro (UV-Vis SHIMADZU UV1650PC), pH (pHmetro Hanna HI-221) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) realizada segundo APHA (2005).

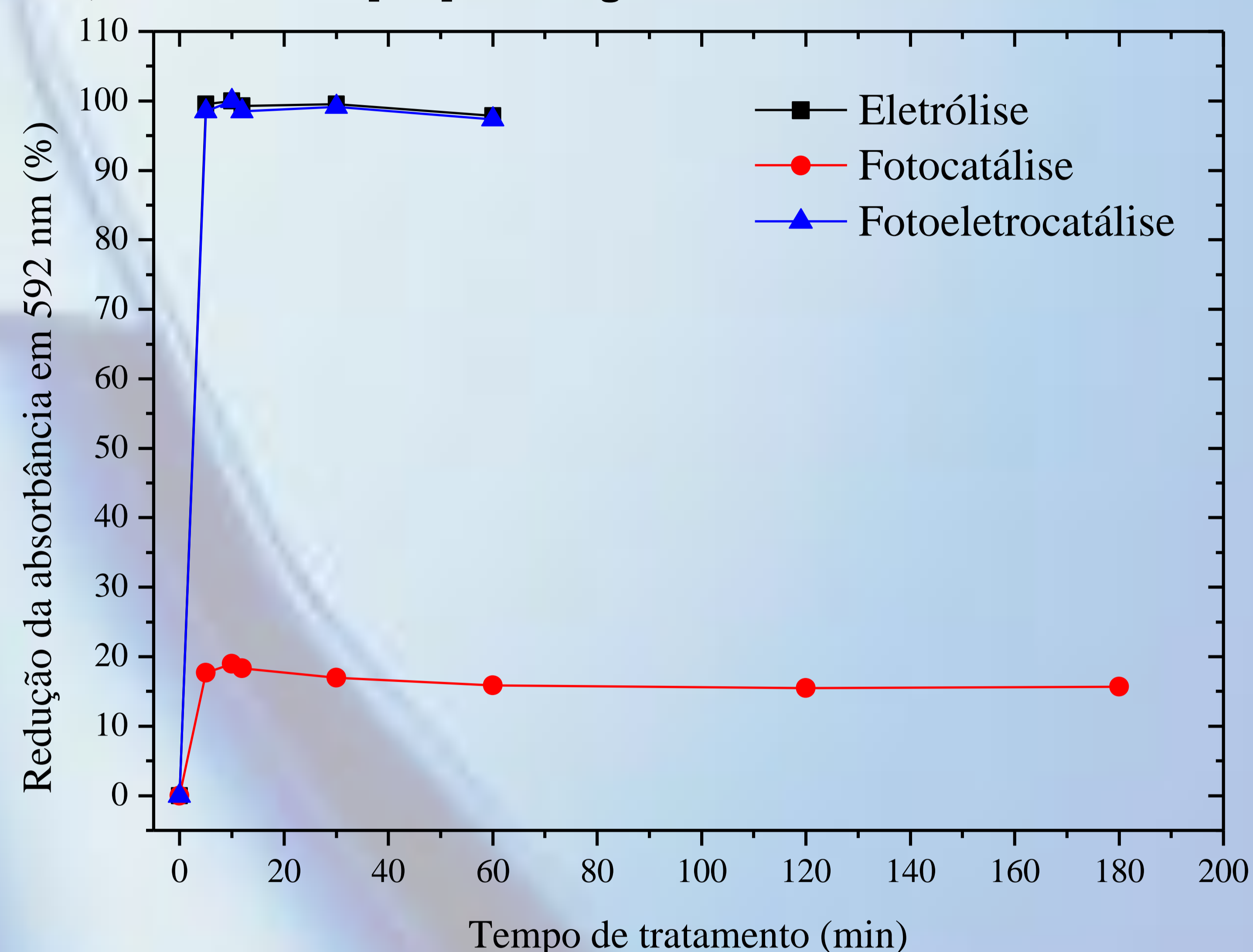
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os experimentos realizados foi possível observar que a condição que apresentou melhor resultado foi a que utilizou 50 mg L<sup>-1</sup> do corante, vazão de recirculação de 750 L h<sup>-1</sup>, eletrólito Cloreto de Sódio 0,1 M e densidade de corrente de 57,35 mA cm<sup>-2</sup>. Tanto a eletrólise como a fotoeletrocatalise foram eficientes na remoção de cor, já que alcançou aproximadamente 100% em 5 minutos de tratamento (Figura 3).

A redução máxima de carga orgânica (DQO) obtida foi de 86,3%, em 60 minutos de tratamento nas condições citadas anteriormente.

Em todos os experimentos o pH se manteve entre 6,0 e 8,5 e a temperatura se manteve em torno de 22 °C.

Figura 3: Gráfico da redução da absorvância em função do tempo de tratamento para diferentes tipos de tratamento, para [NaCl] = 0,1 M, Q = 750 L h<sup>-1</sup>, J = 57,35 mA cm<sup>-2</sup> e [RB] = 50 mg L<sup>-1</sup>.



A análise cinética resultou em uma constante aparente de velocidade de pseudo-primeira ordem e este valor foi calculado baseando-se nas condições apresentadas na Figura 3 para o tratamento por fotoeletrocatalise e através da equação 1. A constante aparente de velocidade (k) é igual a 1,08 m h<sup>-1</sup>, para o intervalo 0 a 5 minutos.

Neste tratamento teve-se também um gasto energético de 2,9465 KWh/m<sup>3</sup>.

$$\frac{1}{C(t)} - \frac{1}{C(t=0)} = k \frac{A}{V_{(tot)}} t$$

Onde: C<sub>t</sub> é a concentração no tempo t, C<sub>(t=0)</sub> é o valor inicial desta concentração, A é a área do eletrodo (348,7 cm<sup>2</sup>), V<sub>(tot)</sub> é o volume da solução processada, t é o tempo de tratamento e k é a constante de degradação

## CONCLUSÕES

Conclui-se que em 5 minutos de tratamento por eletrólise em conjunto com a fotoeletrocatalise obteve-se 100% de degradação do corante a partir das melhores condições: Cloreto de Sódio a 0,1 M, vazão de recirculação de 750 L h<sup>-1</sup>, densidade de corrente de 57,35 mA cm<sup>-2</sup>.

O tratamento mostrou-se viável quanto ao seu gasto energético em comparação a processos convencionais, pois o custo foi de R\$ 0,607/m<sup>3</sup> (processo eletrolítico).

Sendo assim, os POAs constitui-se como um tratamento atrativo para este tipo de efluente, sendo um sistema compacto, viável e que não gera lodo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21<sup>th</sup> ed., APHA: Washington, 2005.
- MORAES, P. B., PELEGRINO, R. R. L., BERTAZZOLI, R. Degradation of Acid Blue 40 dye solution and dye house wastewater from textile industry by photo-assisted electrochemical process. *Journal of Environmental Science and Health. Part A*, v. 42, pp. 2131 – 2130, 2007.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq/PIBIC pela bolsa concedida e a todos os colegas do LADESSAM que contribuíram para a realização deste trabalho.