ISSN: 2594-6153

Degradação do corante azul de metileno presente em água salina através do processo de fotólise artificial em um reator contínuo

Érico Barzan de Mattos Amaral[1], Caroline Cruz Cézar Machado[1], Karina Tamião de Campos Roseno[1,2]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos – SP, Brasil;

[2]Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química, São Paulo-SP, Brasil.

E-mail: admbarzan@gmail.com

Resumo: A poluição por contaminantes emergentes vem se tornando uma preocupação mundial. Os tratamentos de esgotos convencionais não são suficientes para um tratamento eficiente. O objetivo deste trabalho foi verificar a degradação do corante azul de metileno (AM) através do processo de fotólise em presença de água salina. Para o estudo foi utilizado um reator tubular de fluxo contínuo com radiação Ultra Violeta (UV) em seu interior. Os resultados mostraram que a salinidade ocasionou um aumento na degradação do corante nos primeiros 20 minutos de processo.

Palavras chaves: POA; fotólise; azul de metileno; reatores.

Degradation of the methylene blue dye present in saline water through the artificial photolysis process in a continuous reactor

Abstract: Pollution from emerging pollutants has become a worldwide concern. Conventional sewage treatment is not sufficient for efficient treatment. The objective of this work was to verify the degradation of the methylene blue dye (AM) through the photolysis process in the presence of saline water. For the study, a continuous flow tubular reactor with Ultra Violet (UV) radiation was used inside. The results showed that the salinity caused an increase in the degradation of the dye in the first 20 minutes of the process.

Keywords: AOP; photolysis; methylene blue dye; reactors.

Introdução

Contaminantes emergentes são compostos e substâncias que podem causar danos ao ecossistema, os quais representam uma lacuna na legislação, uma vez que não fazem parte de programas de monitoramento ou avaliações de qualidade ambiental [1]. O corante azul de metileno é um tipo de contaminante emergente, utilizado nas indústrias têxteis que,

quando liberados na natureza provocam alterações no meio ambiente, poluindo corpos de água, modificando ciclos biológicos, afetando os seres aquáticos e geralmente prejudicando os processos de fotossíntese, sendo que os métodos convencionais de tratamento não são eficientes para a degradação destes corantes [2]. Um método adotado para o tratamento destes contaminantes emergentes são os processos oxidativos avançados (POAs), os quais utilizam técnicas de oxidação química que geram radicais hidroxilas extremamente reativos que transformam estas substâncias indesejáveis em outras menos tóxicas [3]. A fotólise, um dos processos oxidativos avançados, é comprovadamente eficiente na remoção destes componentes, pois podem mineralizar os poluentes em CO_2, H_2O e íons inorgânicos ou substâncias menos complexas [2].

Objetivo

O objetivo desta pesquisa foi analisar a degradação do corante azul de metileno (AM) presente em água salina através do processo de fotólise artificial (radiação UV) em um reator tubular contínuo.

Materiais e Métodos

a) Unidade Experimental

A unidade experimental (Figura 1) é constituída por dois reservatórios circulares de acrílico (220 mm de altura e 170 mm de diâmetro). Em ambos os reservatórios as paredes externas receberam pintura na cor preta absoluta, para evitar o contato da luz ambiente. As tubulações, conexões e válvulas do sistema possuem diâmetro de ¼ de polegada [2].

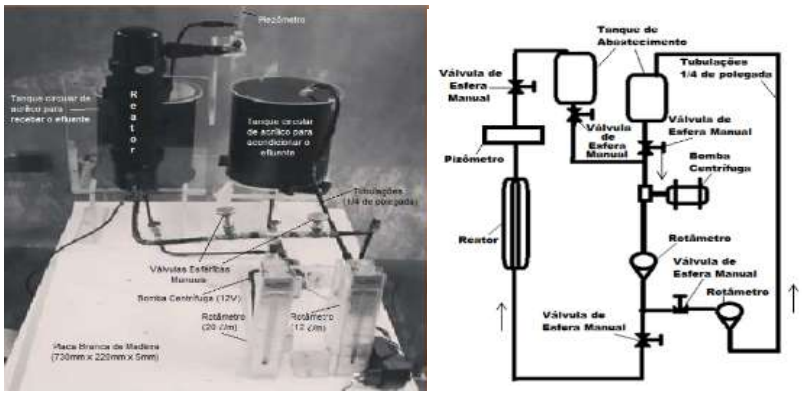

Figura 1 - Unidade Experimental (foto e esboço).

O recalque do sistema conta com uma bomba centrífuga de para-brisa de automóvel Drift DK 8213 de 12 V, com a função de transferir o efluente do tanque com a solução contaminante para o reator (radiação UV) e então para o tanque de solução tratada. O ajuste de vazão foi realizado por 2 (dois) rotâmetros Dayer, um piezômetro e válvulas de esfera manuais diâmetro ¼".

O reator tubular com radiação UV (Figura 2) é uma adaptação de um Filtro Hopar Ultra Violeta UV-611 de 11W com vazão máxima para funcionamento de 800 l/h e, dimensionais informados de 110 mm de largura e altura, 350 mm de profundidade e 1,20g de peso.

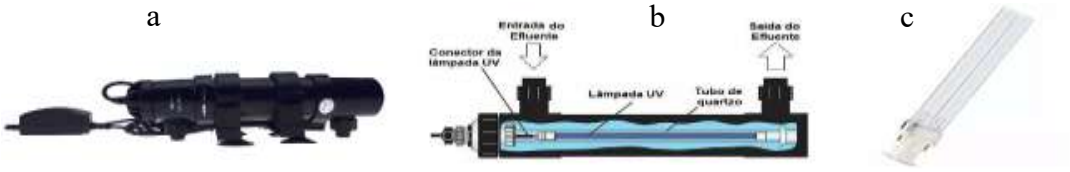

Figura 2 – Reator tubular Contínuo. a) vista externa; b) esboço do interior com a lâmpada UV; c) lâmpada UV.

b) Preparo das soluções contaminantes

Foram preparadas duas soluções contaminantes com o corante AM na concentração de 16 mg/l. Em uma delas foi adicionado sal obtendo-se uma salinidade de 35% [4]. Utilizou-se o refratômetro analógico modelo RHB32, fabricante AKSO, para verificar se a quantidade de sal adicionada estava de acordo com o que se pode considerar como água salina de acordo com o CONAMA [4].

Os resultados de concentração de corante AM foram obtidos através de um equipamento espectrofotômetro CELM modelo E-225D, onde previamente foi construída uma curva de calibração (absorbância versus concentração AM).

c) Ensaios

Os experimentos foram realizados na vazão fixada em 7,45 ml/min [2] para ambas as soluções (solução contaminante com AM (solução 1) e solução contaminante com AM e salinidade (solução 2)). Primeiramente, colocou-se a solução contaminante no tanque apropriado; a seguir a vazão foi ajustada, a lâmpada UV foi ligada e acionou-se o cronômetro dando-se início ao processo de degradação. Durante o processo contínuo de degradação foram realizadas 04 medições de absorbância: no tempo zero (acionamento do cronômetro), 20 minutos, 40 minutos e 60 minutos (final do processo).

Resultados

Os resultados dos processos de degradação por radiação UV na vazão de 7,45 ml/min na solução 1 e solução 2 são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1–Resultados de degradação do corante AM no processo de fotólise.

Tempo (min)	Concentração da Solução 1 (mg/l)	Concentração da Solução 2 (mg/l)
zero	16,00	16,00
20	15,27	11,33
40	14,66	11,23
60	14,16	11,13

A Figura 3 apresenta um gráfico com a comparação da degradação do corante AM nas soluções 1 e 2.

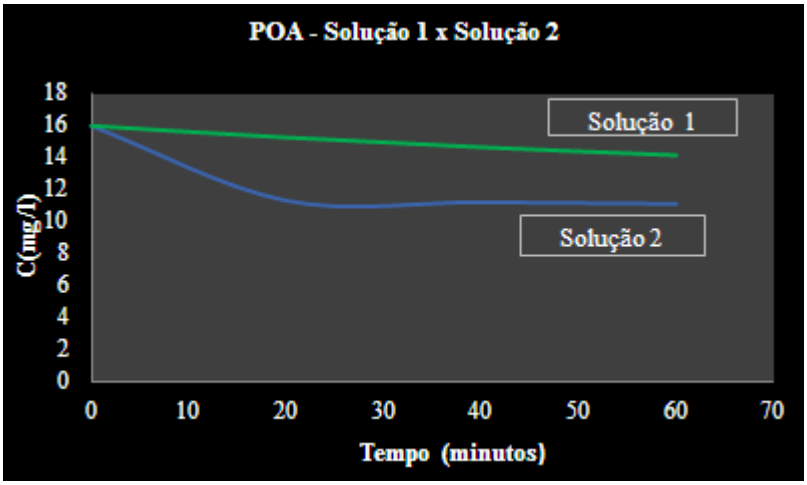

Figura 3 – Resultado da Reação –Solução 1 e Solução 2

Discussão

Em consonância com os resultados apresentados verifica-se que a solução apenas com o corante AM (solução 1) degradou 4,56% nos primeiros 20 minutos de processo. Enquanto a solução 2 (salinidade 35%) apresentou 29,18% de degradação apenas com 20

minutos de processo. Isto demonstra a influência positiva da salinidade no processo de degradação.

Ao término dos experimentos (60 minutos) constatou-se que a solução 1 apresentou 11,5% e a solução 2 mostrou 30,43% de degradação total do corante AM. No entanto, verifica-se que após 20 minutos, ambas as soluções, tendem a estabilizar o processo de degradação.

Conclusão

O processo oxidativo avançado de fotólise mostrou a degradação do corante azul de metileno em ambas as soluções (presença e ausência de salinidade). Porém, a salinidade teve influência positiva no processo de degradação.

Referências bibliográficas

1. ORTEGA, A. S. B., *et al*. Detoxification, oxidative stress, and cytogenotoxicity of crack cocaine in the brown mussel Perna perna. Environmental Science and Pollution Research, 2016.
2. MACHADO, C.C.C. Degradação do Corante azul de metileno através do processo de fotólise em um reator contínuo. UNISANTA, 2018.
3. MAFIOLETI, J.P.I, *et al*. Avaliação da degradação da cafeína em amostras de água usando espectrofotometria após tratamento com processos oxidativos avançados. Univates, 2016.
4. BRASIL. CONAMA, Resolução Federal N.° 357. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, Diário Oficial da União, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2005.