



BIORREMEDIAÇÃO DE COMPOSTOS COLORIDOS POR MICRORGANISMOS ISOLADOS DE EFLUENTE DE INDÚSTRIA DE ESTAMPAGEM DE TECIDOS, EM RIO CLARO, SÃO PAULO.

A. Teramoto de Camargo; A. L. Montanheiro; M.L. Gunha; K.M. Arndt

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Geral Av. Carlos Cavalcanti, no. 4748, Ponta Grossa, PR. (akcamargo@yahoo.com.br)

INTRODUÇÃO

Os corantes são facilmente detectáveis a olho nu, sendo que concentrações de 1 p.p.m. (1mg/mL) são visíveis, causando alterações de coloração dos rios (GUARATINI & ZANONI, 2000). São substratos de fixação dos corantes: produtos têxteis, alimentos, plásticos, papéis, madeira, cosméticos, tinturas para cabelos, tintas, medicamentos, combustíveis, couro, etc. Estima-se que cerca de 15% da produção mundial de corantes é perdida para o meio ambiente durante sua síntese, processamento ou uso desses corantes. Perda esta, que representa cerca de 1,2 toneladas/dia (ANLIKER, 1978). Tratamentos inadequados dos efluentes contendo corantes, causam desastres ambientais irreversíveis ou difíceis de remediar, somente a longo prazo, contando com a biotransformação natural efetuada pelos microorganismos presentes. Os rejeitos tem forte caráter ácido ou básico, além de alta carga orgânica, que consome o oxigênio presente durante a sua oxidação. Portanto, o ideal parece ser o estudo de sua remoção na forma integral, sem que haja sua quebra reductiva de suas estruturas em subprodutos, que podem interagir com o meio, formando substâncias desconhecidas e de difícil detecção e remoção por métodos convencionais conhecidos. Adsorções deste tipo são realizados por meios físicos, como carvão ativado, sílica-gel, alumina, sais férricos, entre outros, removendo a cor e também compostos orgânicos (McKAY *et al.*, 1978; CORSO *et al.*, 1981), apesar de alguns apresentarem alto custo de manutenção. As técnicas adsorptivas merecem aqui destaque, por realizarem esta remoção sem degradação das estruturas originais, e removerem a cor e também compostos orgânicos. Assim, usando estas técnicas adsorptivas, existe a possibilidade do uso de superfícies biológicas de microorganismos, que apresentam grande eficiência e também propiciam essa remoção. Existem trabalhos que propuseram a utilização de biomassa de leveduras como tratamento microbiológico de corantes e seus resíduos, como já foram constatados em trabalhos

anteriores utilizando dez espécies de *Candida* e corantes têxteis (TERAMOTO DE CAMARGO, 1987).

OBJETIVOS

Propôs-se a utilização de biomassa de *Bacillus macerans* e *B.circulans* isoladas nos tanques de tratamento de efluente têxtil de uma indústria de Rio Claro (S.P.), para a remoção rápida do corante têxtil Azul Ácido 161 (C.I. 15.706) através do processo de bioadsorção.

MATERIAL E MÉTODOS

As bactérias foram isoladas de um tanque de aeração de um efluente têxtil de uma indústria de estampagem de tecidos de Rio Claro, S.P., em meio de nutriente-ágar (N.A.) e identificadas por testes bioquímicos convencionais. Após a identificação das bactérias do gênero *Bacillus*: *B. macerans* e *B. circulans*, foram inoculadas em tubos-teste em meio de NA líquido e incubados a 30°. C por 24 h. Após, os mesmos foram transferidos a Erlenmeyers de 250 mL com meio NA líquido e incubados a 30°. C em mesa rotatória a 200 rpm por 24 h. Em seguida, centrifugou-se o conteúdo dos frascos a 3000 rpm por 5 minutos para a separação das células do sobrenadante. Lavou-se com água destilada esterilizada e centrifugou-se três vezes a 3000 rpm por 10 minutos. Depois da obtenção da biomassa lavada, diluiu-se para 100 mL com água destilada esterilizada. Ajustou-se o pH do corante Azul Ácido 161 (C.I. 15.706) a 50 µg/mL e da biomassa para pH 2,5 e 4,5, utilizando soluções de ácido clorídrico e hidróxido de sódio (0,1 e 5,0 M). Em seguida, colocou-se as amostras de corante em contato com diferentes concentrações da biomassa que variaram entre 1,0 e 3,0 mg/mL As amostras foram colocadas em banho-maria a 30°. C por 60 minutos. Depois deste tempo, centrifugou-se as amostras para a obtenção do sobrenadante que foi analisado por espectrofotometria no visível (615 nm). Com os dados obtidos, foram realizadas as análises de

coeficientes de correlação linear e aplicação das Isotermas de Adsorção de Langmuir e de Freundlich para explicar o fenômeno de adsorção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que houve maior eficiência de remoção em pH 2,5 do que a 4,5, para ambas as espécies estudadas. *B. macerans* apresentou 71,2% e *B. circulans*, 71,3% no pH 2,5 e 7,3% e 5,18%, respectivamente no pH 4,5, usando 3,0 mg.mL⁻¹ de biomassa. Para ambas as espécies e ambos valores de pH, houve melhor aplicabilidade da Equação de Freundlich de isoterma de adsorção para explicar o fenômeno (supõe a biosorção em várias camadas de corantes sobrepostas na biomassa), apresentando valores de coeficientes de correlação linear de R= 0,9313 e R= 0,9256, para *B. circulans* e *B. macerans*, respectivamente, no pH 2,5 e R= 0,9939 e R= 0,9939, respectivamente, no pH 4,5. Já, RODRIGUES (2003) utilizou linhagens paramorfogênicas de *Pleurotus ostreatus* para remover o corante reativo Blue MX-G de soluções aquosas em testes a 30°C e variações de pH, observou que os melhores índices eram obtidos no pH 2,5, e que a melhor aplicabilidade de isoterma de adsorção foi representada pela equação de Langmuir, que propõe a biosorção em monocamada de corante sobre a biomassa. Mas, trabalhos como de JESUS (2001), com estudos de formas paramorfogênicas de *Neurospora crassa* 74 A., mostraram que para os corantes Acid Red 114 e Procion Red MX-5B, a pH 2,5, e pH 6,5 para Basic Brown 4 a e 30°C, indicaram a Equação de Freundlich a que melhor explica a interação entre biomassa fúngica e os corantes.

CONCLUSÕES

Os dados sugerem a possibilidade de se usar microrganismos já adaptados em efluentes contendo corantes têxteis, para remoção integral e rápida, que em termos de uma hora de contato, possibilitam esse processo, que é também denominada de biosorção ou mesmo, bioadsorção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANLIKER, R. Colour chemistry and the environment. **Rev. Prog. Coloration**. N. 8, p. 60-72, 1978.
- CORSO, C.R.; ANGELIS, D.F.; OLIVEIRA, J.E. DE; KIYAN, C. Interaction between the diazo dye, Vermelho Reanil P8B, and *Neurospora crassa* strain 74-A. **European J. Appl. Microbiol. Biotechnol.**, v. 13, p. 64-66, 1981.
- GUARATINI, C.C.I.; ZANONI, M.V.B. Corantes têxteis. **Química Nova**, v.23, jan/feb. 2000
- IDAKA, E. *et al.* Behavior of activated sludge with dyes. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 35, p. 729-34, 1985.
- McKAY, G; OTTERBURN, M.S.; SWEENEY, A.G. The removal of colour from effluent using various adsorbents: some preliminary economic considerations. **Journal of Society Dyes Colourists**, v. 94, n.4, p. 247-68, 1978.
- TERAMOTO DE CAMARGO, A. **Remoção de corantes azóicos Amaranto C.I. 16.185 (Vermelho Ácido 27) e Crisoidina 11.270 (Laranja Básico 2) em soluções aquosas por leveduras do gênero Candida**. Rio Claro, UNESP, 1987. 122p. Dissertação.
- RODRIGUES, T. A. **Estudo da interação biosortiva entre corante reativo Procion Blue MX-G e as linhagens CCB 004, CCB 010 e CCB 650 de Pleurotus ostreatus paramorfogênico**. Rio Claro, 2003. 112p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada)- Universidade Estadual Paulista (UNESP).
- JESUS, G.J.de. **Estudo da interação biosortiva entre corantes azóicos e Neurospora crassa 74 A .paramorfogênico**. Rio Claro, 2001. 103p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada) - Universidade Estadual Paulista (UNESP).