# DEGRADAÇÃO DE AZUL DE METILENO POR BACTÉRIAS ISOLADAS DE MEL DE ABELHA JATAÍ

José Eduardo Bida de Menezes (PIBIC/CNPq), Adrielle Cristina dos Reis, Juliane Gabriele Martins, Paola Pereira Constantin, Marcos Pileggi (Orientador), e-mail: mpileggi@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Biologia Estrutural, Molecular e Genética.

**Microbiologia/ Microbiologia Aplicada**

Palavras-Chave: *Pressão Seletiva, Plasticidade Enzimática, Xenobiótico, Degradação Bacteriana, Biorremediação*

## Resumo

O azul de metileno é um poluente de corpos hídricos com impacto em organismos aquáticos. Este estudo investigou a descoloração do corante por *Bacillus* sp. CMA 8, isolada de mel de abelha jataí, e os genes relacionados, incluindo a Dye-Decolourizing Peroxidase YfeX (PDC). A perda de cor ocorreu apenas com células vivas, e o corante atuou como fator estressante, alterando o crescimento bacteriano. Há um bom potencial desta bactéria em biorremediação de efluentes contaminados.

## Introdução

Os corantes residuais de indústrias têxteis, farmacêuticas e afins representam importantes poluentes orgânicos em corpos hídricos, destacando-se o azul de metileno, amplamente usado no tingimento de tecidos. Seu descarte inadequado afeta a penetração de luz, a fotossíntese, o pH e o oxigênio dissolvido, prejudicando organismos aquáticos. Embora métodos físicos e químicos sejam utilizados para sua remoção, processos biológicos com bactérias mostram-se promissores devido ao baixo custo e à eficiência metabólica. Este trabalho investigou genes de *Bacillus* sp. CMA 8 relacionados à descoloração do azul de metileno, avaliando a perda da cor do corante em diferentes tratamentos e analisando a curva de crescimento bacteriano com e sem a sua presença.

## Materiais e Métodos

Nos experimentos, utilizou-se Caldo Luria Bertani (LB), incubando-se as culturas a 30 °C, 120 rpm, por 24 h, com azul de metileno na concentração de 100 mg/L. Avaliou-se a porcentagem de descoloração do corante usando bactérias vivas, bactérias mortas e meio estéril, durante 24, 48 e 72 h. Em seguida, realizou-se uma curva de crescimento bacteriano por 28 h, com e sem azul de metileno, coletando alíquotas a cada hora. Testou-se a descoloração do corante e o tempo de perda de cor em bactérias vivas, mortas, sobrenadante, bactérias cultivadas por 48 h, e esses mesmos tratamentos após lavagem com PBS.

## Resultados e Discussão

A descoloração do azul de metileno ocorreu apenas com bactérias vivas, aumentando conforme o crescimento celular, indicando que a perda de cor depende de células vivas, não apenas do meio ou metabólitos liberados. Provavelmente, envolve uma enzima intracelular ou estrutura da parede celular que perde função após autoclavagem, ou requer contato direto com o corante para ativar a expressão gênica da enzima. Células cultivadas por 24 h descoloriram o corante em torno de 2 min, enquanto as de 48 h levaram em média 10 min, que pode estar relacionado com a proporção de células vivas e mortas. Na curva de crescimento, a bactéria atingiu a fase estacionária mais rápido e cresceu menos na presença do corante, sugerindo que este é um fator estressante. Enzimas como a Dye-Decolourizing Peroxidase YfeX (PDC), presente no genoma da bactéria, podem metabolizar o corante. Em altas concentrações, as enzimas podem se saturar, e o excesso de corante sofre oxirredução, fazendo com que parte da coloração retorne ao agitar a cultura.

## Conclusão ou Conclusões

O azul de metileno pode estressar a bactéria, que ativa enzimas como a Dye-Decolourizing Peroxidase YfeX para degradar o corante. Em altas concentrações, parte do azul de metileno permanece e sofre oxirredução, recuperando parcialmente a cor ao agitar a cultura.

## Agradecimentos

Agradeço à UEPG e ao CNPq pelo apoio, e ao Prof. Dr. Marcos Pileggi e à Juliane G. Martins pela orientação.

Eltarahony M., El-Fakharany E., Abu-Serie M., ElKady M., Ibrahim A. “Statistical modeling of methylene blue degradation by yeast-bacteria consortium; optimization via agro-industrial waste, immobilization and application in real effluents”., **Microbial Cell Factories**, 2021.

Gureev A. P., Sadovnikova I. S., Popov V. N. “Molecular Mechanisms of the Neuroprotective Effect of Methylene Blue.”,**Biochemistry Moscow**,2022.