

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO ENZIMÁTICO DE EFLUENTES SINTÉTICOS CONTENDO FÁRMACOS

Pablo Mira Joaquino¹, Andreia de Araújo Morandim Giannetti²
^{1,2} Departamento de Engenharia Química, Centro Universitário FEI
 pablomira100@hotmail.com e preamorandim@fei.edu.br

Resumo: Neste trabalho, inicialmente foi realizada a obtenção de lacase a partir do fungo *Xylaria* sp. e determinada sua atividade enzimática (0,255 U/mL). Após essa etapa o mesmo foi utilizado no tratamento de efluentes sintéticos contendo diferentes fármacos sendo avaliada a eficiência do tratamento na redução da concentração desses compostos bem como um estudo do tempo ideal de tratamento sendo determinada uma maior eficiência na redução das concentrações de paracetamol e ácido mefenâmico.

1. Introdução

Devido ao aumento da preocupação com os impactos causados por efluentes provenientes dos mais diversos processos industriais, estudos estão sendo realizados visando a introdução de novos tratamentos que possibilitem uma boa remoção de poluentes como, por exemplo, os compostos fenólicos [1,2]. Esses compostos levam ao desenvolvimento de vários danos ambientais tanto para organismos aquáticos, como para os seres humanos merecendo destaque o desenvolvimento de alergias, problemas pulmonares e no sistema nervoso, câncer, dermatites, entre outros [3].

Dessa forma, é desejável a redução dos mesmos até níveis aceitáveis, visando minimizar os prejuízos ao meio ambiente e a saúde humana e, auxiliando no desenvolvimento de diversas doenças. Para isso, diversos processos podem ser utilizados como, por exemplo, os biológicos como proposto no presente trabalho, estes que tem ganhado destaque nos últimos anos devido a elevada eficiência, boa competitividade e quando comparado aos outros tratamentos em uso, possuem uma menor quantidade de resíduos gerados durante o tratamento, bem como boa conversão de componentes em resíduos menos tóxicos devido a processos oxidativos [4].

2. Metodologia

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, inicialmente foi realizada a obtenção do extrato enzimático enriquecido em lacase a partir do fungo *Xylaria* sp., isolado a partir de folhas de mandioca e mantido em meio batata dextrose agar (BDA), sendo posteriormente cultivado em um meio líquido composto por extrato de malte (1,25% p/v), Tween 80 (0,10% p/v), CuSO₄ (0,0005% p/v), KH₂PO₄ (1 g.L⁻¹), Na₂HPO₄ (0,26 g.L⁻¹), MgSO₄.7H₂O (0,50 g.L⁻¹), peptona (1% m/v) e, glicose (10 g.L⁻¹).

Após essa etapa o extrato enzimático obtido foi utilizado no tratamento de efluentes sintéticos contendo paracetamol, diclofenaco, ácido mefenâmico,

ibuprofeno e sulfametoxazol sendo avaliada a eficiência do tratamento na redução da concentração desses compostos bem como um estudo do tempo ideal de tratamento. Durante as análises foram utilizados 10 mL de uma solução composta por todos os fármacos em concentrações de 50 ppm e 0,5 mL de extrato enzimático com atividade igual a 0,255 U/mL.

Todos os dados de concentração antes e após o processo de tratamento biológico foram obtidos via análise por HPLC utilizando uma coluna Phenomenex C18 e, como fase móvel um gradiente acetonitrila água (10→100%) (Figura 1)



Figura 1 – Fluxograma da metodologia utilizada.

3. Resultados e Discussões

Inicialmente foi realizada a obtenção do extrato enzimático enriquecido em lacase a partir do fungo *Xylaria* sp. O extrato obtido foi avaliado sendo

determinada a atividade enzimática (0,255 U/mL) bem como a atividade específica (0,016).

O extrato obtido foi utilizado no tratamento de efluentes contendo paracetamol, diclofenaco, ácido mefenâmico, ibuprofeno e sulfametoxazol (Figura 2) e todos os dados referentes a redução da concentração dos compostos após o tratamento analisados via HPLC.

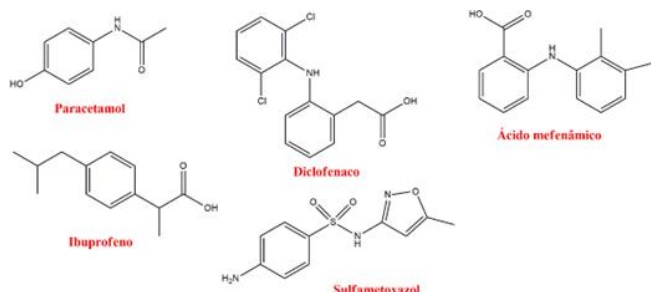
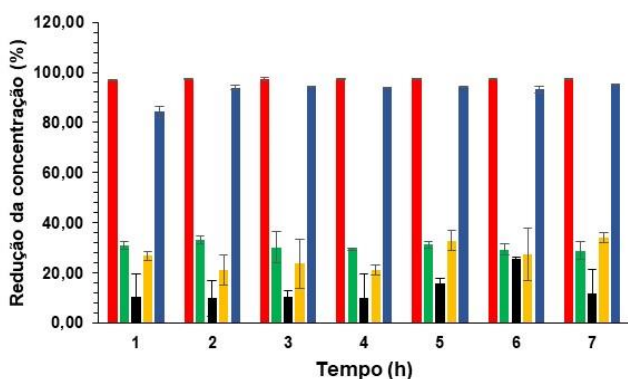


Figura 2 – Estruturas químicas dos compostos avaliados.

Analisando-se os resultados (Figura 3), verifica-se que o tratamento do efluente sintético com extrato enriquecido com lacase foi mais eficiente na redução das concentrações paracetamol e ácido mefenâmico. Essa maior eficiência se deve possivelmente a maior efetividade da lacase na oxidação de compostos fenólicos bem como aminas primárias. Estudos posteriores confirmarão os resultados preliminares obtidos.



■ Paracetamol, ■ Sulfametoxazol, ■ Diclofenaco, ■ Ibuprofeno e ■ Ácido Mefenâmico.

Figura 3 – Eficiência do tratamento enzimático em diferentes fármacos.

4. Conclusões

Nos estudos preliminares realizados mostrou maior efetividade na redução das concentrações do paracetamol e ácido mefenâmico após o tratamento com lacase. Estudos posteriores de imobilização da enzima e mudança das condições de tratamento serão realizadas para otimização do processo proposto.

5. Referências

- [1] J. George et al., *Environmental Research*, **209** (2022) 112882.
- [2] J. M. Khaled et al., *Environmental Research*, **207** (2022) 112211.
- [3] A. F. S. Rodrigues et al., *Process Biochemistry*, **126** (2023) 272-291.
- [4] C. Dong et al., *Environmental Pollution*, **319** (2023) 120999.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI pelo suporte para a realização do projeto e à FAPESP pela bolsa concedida.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI (FAPESP). Projeto com vigência de 05/2023 a 04/2024.