

PROCESSOS FERMENTATIVOS SUBMERSOS UTILIZANDO BIOMASSA DE MICROALGAS PARA APLICAÇÃO EM BIOCOMPOSTOS

ANDRESSA JANAINA WARKEN ^{1,2*}, LAURA HELENA DOS SANTOS¹,
LETICIA RAQUEL PALIGA¹, ALINE FRUMI CAMRAGO³, HELEN TREICHEL⁴

1 Introdução

Atualmente buscam-se novos métodos e técnicas que contribuam para o acúmulo de efluentes têxteis gerados pelas indústrias. A principal preocupação ambiental voltada a estes efluentes consiste na alta toxicidade que os mesmos apresentam e a grande contaminação que irão causar ao serem lançados em corpos receptores (CHIONG et al., 2016).

Para tal, o setor de enzimas ganha destaque por atuar de forma específica em diversos processos. Por serem de interesse industrial, o custo das mesmas, torna-se elevado, visto isso, a obtenção por meio de processos fermentativos torna-se mais viável. Diferentes biomassas podem ser utilizadas como substrato, visando a produção de enzimas de menores custos, podendo apresentar especificidades e estimulação da economia circular (TREICHEL et al., 2020; SOMERVILLE et al., 2010; ZHOU et al., 2011).

A biomassa de microalgas ganha avanços na pesquisa pela capacidade de identificação de variadas substâncias sintetizadas por estes organismos e por ter rica reserva de carboidratos. (DERNER et al., 2006). Combinado a isto, o fungo da espécie *Trichoderma* spp, é utilizado para a produção de diversas enzimas (VERMA et al. 2007).

2 Objetivos

Avaliar o potencial da utilização de biomassa de microalgas em processos fermentativos submersos visando aplicação dos biocompostos em áreas de interesse ambiental.

Avaliar a capacidade de crescimento de *Trichoderma koningiopsis* em meio de cultura não convencional utilizando biomassa de microalga como substrato;

1 Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, *contato: dessawarken@hotmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Agroenergia

2 Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental, UFFS, campus Erechim

4 Doutora em Engenharia de Alimentos, UFFS, campus Erechim, **ORIENTADORA**



Avaliar a produção de biocatalizadores enzimáticos e o potencial na degradação de efluentes sintéticos da indústria têxtil;

Analisar a toxicidade dos extratos produzidos em meristemas apicais de *Allium cepa*.

3 Metodologia

A metodologia baseou-se em um processo fermentativo submerso adaptado de Bordin et al. 2018, a qual foi feita em 72h, agitação de 120 rpm e temperatura de 28°C, com inóculo contendo 10⁶ esporos/mL do microrganismo *T. koningiopsis*. Para a realização da fermentação foi utilizada uma proporção de 10% (m/v) de biomassa de microalga fresca. O meio fermentativo foi realizado em frascos erlenmeyers de 300 mL com volume útil de 150 mL e esterilizado em autoclave por 20 min e 121 °C, com posterior inoculação com o microrganismo selecionado.

Foram analisadas, após a fermentação e filtração, as enzimas peroxidase, celulase, lipase e amilase, seguindo a metodologia de Devaiah e Shetty (2009), Ghose (1987), Treichel et al. (2016) e Fuwa (1954), respectivamente.

Ainda foram realizados testes avaliando a especificidade da enzima frente a adição de diferentes corantes (vermelho, azul, marrom, amarelo) (KLANOVICZ et al., 2019), e posteriormente foi avaliada a toxicidade dos sistemas finais utilizando *Allium cepa*, as quais foram deixadas crescer a raiz em água por 38 horas e com a exposição das raízes ao efluente durante um período de 24 horas no escuro. A análise foi feita pela modificação das células em relação as raízes não expostas com leitura em microscópio.

4 Resultados e Discussão

As atividades enzimáticas obtidas para o processo fermentativo podem ser observadas na Tabela 1, a atividade enzimática com resultados mais significativos obtidos foi obtida em relação a enzima peroxidase com 766,67 U/ml, conforme a análise realizada por espectrofotometria, as demais enzimas não apresentaram altos valores para a atividade no extrato fermentativo resultante ao fim do processo.

Tabela 1. Atividades enzimáticas

Enzima	Atividade enzimática (U/ml)
Peroxidase	766,67
Celulase	0,25
Amilase	0,00
Lipase	1,57

Fonte: A autora, 2022.

Para a remoção de cor em efluente têxtil, estes foram analisadas em duas condições, uma com, e outra sem a adição de 30% v/v de peróxido de hidrogênio e para o controle não houve a adição do extrato fermentativo com medições em 24 e 48 horas de reação.

Neste sentido, os maiores resultados foram obtidos para a remoção de cor referente aos efluentes de cor amarela e vermelha respectivamente, resultando em uma remoção de 69,37% para a cor amarela em 24 horas com a adição de peróxido e 58,30 sem a adição do mesmo. Para o corante vermelho a maior remoção ocorreu também o tempo de 24 horas, com 48,9% de remoção com a presença de peróxido e 50,90% sem a adição. Portanto, a influência do peróxido nesta concentração não se faz necessária para a ação de remoção do extrato sobre os efluentes analisados.

Quanto à toxicidade do produto final nos corantes amarelo e vermelho ambos apresentaram células diferentes das observadas em relação à *Allium cepa* não exposta a mistura, sendo encontradas células alongadas e com espalhamento para o controle com peróxido (9 em 50) e células alongadas para o sem (4 em 50) em relação a cor amarela. Para a cor vermelha os extratos com peróxido não apresentaram modificações e não apresentaram células alongadas e com espalhamento para o extrato de controle (6 em 50).

5 Conclusão

O extrato fermentativo demonstrou resultados significativos para a atividade enzimática da enzima peroxidase, quanto a remoção de cor de efluente têxtil apresentou uma remoção de aproximadamente 50% para os corantes vermelho e amarelo, com pequena diferença quando ocorre a adição de peróxido de hidrogênio ao extrato.

Quanto a toxicidade, o composto apresentou células com alteração em relação a análise daquele não exposto ao extrato, apresentando células alongadas e com espalhamentos, principalmente em relação as condições de controle, ou seja, quando não houve a adição do

extrato ao sistema, o que pode ter ocorrido pela presença do próprio corante ao produto analisado

Referências Bibliográficas

BORDIN, E. R.; CAMARGO, A. F.; ROSSETTO, V.; SCAPINI, T.; MODKOVSKI, T. A.; WEIRICH, S.; CAREZIA, C.; FRANCESCHETTI, M. B.; BALEM, A.; GOLUNSKI, S. M.; GALON, L.; FUZINATTO, C. F.; REICHERT JÚNIOR, R.W.; FONGARO, G.; MOSSI, A. J.; TREICHEL, H. Non-toxic bioherbicides obtained from *Trichoderma koningiopsis* can be applied to the control of weeds in agriculture crops. *Industrial Biotechnology*, v.14, p. 157-163, 2018.

CHIONG, T.; LAU, S. Y.; LEK, Z. H.; KOH, B. Y.; DANQUAH, M. K. Enzymatic treatment of methyl orange dye in synthetic wastewater by plant-based peroxidase enzymes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v.4, p.2500-2509, 2016.

DERNER, R. B.; OHSE, S.; VILLELA, S. M. C.; FETT, R. Microalgas, produtos e aplicações. *Ciência Rural*, v.36, p.1959-1967, 2006.

DEVAIAH, S. P.; SHETTY, H. S. Purification of an infection-related acidic peroxidase from pearl millet seedlings. ***Pesticide Biochemistry and Physiology***, v. 94, p. 119-126, 2009.

FUWA, H. A. New method for microdetermination of amylase activity by the use of amylase as the substrate. ***Journal of Biochemistry***, v. 41, p. 583-603, 1954.

KLANOVICZ, N.; CAMARGO, A. F.; STEFANSKI, F. S.; ZANIVAN, J.; SCAPINI, T. POLLON, R.; WARKEN, A.; PALIGA, L.; PRECZESKI, K. P.; RIBEIRO, A. A. G. A.; GARDA-BUFFON, J.; FONGARO, G.; TREICHEL, H. Advanced oxidation processes applied for color removal of textile effluent using a home-made peroxidase from rice bran. ***Bioprocess and Biosystems Engineering***, v. 43, p. 261-272, 2020.

GHOSE, T. K. Measurement of cellulase activities. ***Pure and Applied Chemistry***, v. 59, p. 257-268, 1987.

SOMERVILLE, C.; YOUNGS, H.; TAYLOR, C.; DAVIS, S. C.; LONG, S. P. Feedstocks for Lignocellulosic Biofuels. *Science*, v. 329, p. 790-792, 2010.

TREICHEL, H.; SBARDELOTTO, M.; VENTURIN, B.; DALL AGNOL, A.; MULINARI, J.; GOLUNSKI, S. M.; BALSONI, D. B.; BEVILACQUA, C. B.; JAQUES, R. J. S. Lipase

production from a newly isolated *Aspergillus niger* by solid state fermentation. **Current Biotechnology**, v. 5, p. 1-7, 2016.

TREICHEL, H.; FONGARO, G.; SCAPINI, T.; CAMARGO, A. F.; STEFANSKI, F. S.; VENTURIN, B. Biotechnology Application of Pretreated Biomass. In: TREICHEL et al. Utilising Biomass in Biotechnology, Springer, v. 1, p. 67-81, 2020.

VERMA, M.; BRAR, S. K.; TYAGI, R. D.; SURAMPALLI, R. Y.; VALÉRO, J. R. Antagonistic fungi, *Trichoderma spp.*: panoply of biological control. **Biochemistry Engineering Journal**, v. 37, p. 1-20, 2007.

ZHOU, C-H.; XIA, X.; LIN, C-X.; TONG, D-S.; BELTRAMINI, J. Catalytic conversion of lignocellulosic biomass to fine chemicals and fuels. *Chemical Society Reviews*, v. 40, p. 5588–5617, 2011.

Palavras-chave: atividade enzimática, corantes, toxicidade

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2021-0294

Financiamento: CNPq