

USO COMBINADO DE PEROXIDASES, ULTRASSOM E MICRO-ONDAS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES AGROINDUSTRIAIS.

**TATIANI ANDRESSA MODKOVSKI^{1,2*}, GEAN DELISE PASQUALI VARGAS^{1,2},
SIMONE MARIA GOLUNSKI^{1,2}, CAMILA TORBES MARQUES^{1,2}, HELEN
TREICHEL^{1,2}**

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; ²Grupo de Estudos em Agroenergia e Linha de Pesquisas em Bioprocessos e aplicação em bioenergias da Universidade Federal da Fronteira Sul;

*Autor para correspondência: Tatiani Andressa Modkovski (tatianiandressa@gmail.com)

1 Introdução

Considerando que o Brasil possui uma variedade de atividades agroindustriais, é notável o destaque que se dá na região Sul à produção de arroz e soja (MAPA, 2011). O processo de moagem e extração de óleos dos grãos, gera milhares de toneladas de farelo de soja (FS) e farelo de arroz (FA), que são portadores de uma alta concentração de proteínas, destacando-se as enzimas que possuem alto valor comercial agregado (CAO et al, 2009). Dentre estas enzimas, destacam-se as peroxidases, que são capazes de catalisar a redução do peróxido e também a oxidação de diversos substratos orgânicos e inorgânicos (IKEHATA, 2004).

O ultrassom gera efeitos físicos e químicos originados pelo colapso cavitacional, o que pode aumentar as taxas de reação e, portanto, pode tornar-se uma ferramenta útil em reações enzimáticas (BATISTELA et al., 2011). Os efeitos das micro-ondas em reações químicas estão relacionados ao atrito molecular de curto alcance devido à polarização contínua de moléculas causada pela sua irradiação (LOPES et al., 2015).

Os corantes azoicos possuem estruturas químicas complexas de difícil degradação, e são muito utilizados em atividades dos mais diferentes setores, as quais, requerem a utilização de grandes quantidades de água. Neste contexto, a biodegradação é uma das alternativas promissoras para o tratamento deste tipo de efluente, utilizando enzimas aliadas aos processos de tratamento convencionais já aplicados.

2 Objetivo

A presente proposta tem por objetivo geral a avaliação do efeito do ultrassom e das micro-ondas na atividade de peroxidases comerciais e extraídas de coprodutos agroindustriais visando posterior aplicação no tratamento de efluentes agroindustriais.

3 Metodologia

As enzimas foram extraídas, purificadas, caracterizadas e posteriormente foram submetidas a tratamentos em banho ultrassônico (Unique Inc. model USC 1800A) e micro-ondas doméstico (Eletrolux) a fim de avaliar o efeito destes sistemas na atividade enzimática, bem como a potência e a temperatura através de planejamentos experimentais. No banho ultrassônico os efeitos da temperatura, da potência e tempo de exposição da enzima foram avaliados nas faixas de 30-80 °C, 0-60 % e 10 minutos respectivamente. Para os testes em micro-ondas as amostras foram tratadas por 5, 10 e 15 segundos, onde as temperaturas equivalentes foram: 25 °C, 50 °C e 70 °C, respectivamente. O presente trabalho também investigou a aplicação das enzimas peroxidases não comerciais, extraídas de subprodutos de atividades agroindustriais (FS e FA), na descoloração de um efluente sintético, o qual utilizou um corante têxtil em sua composição. Para tal, as enzimas foram submetidas ao contato com o efluente em agitador orbital, utilizando diferentes condições, a fim de avaliar a concentração de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e o volume de extrato enzimático ótimos para a reação de descoloração, através do uso da metodologia de planejamento experimental.

4 Resultados e Discussão

As enzimas peroxidases extraídas de farelo de arroz e farelo de soja quando tratadas em ultrassom, apresentaram um incremento de atividade (129,52% FA e 147,89% FS) no ponto central do planejamento, utilizando uma temperatura de 55 °C e uma potência de 30 %, sendo que para a enzima comercial, o incremento de atividade não foi tão expressivo. Os dados obtidos utilizando o tratamento com micro-ondas constitui um meio de reação para a realização de reações catalisadas por peroxidases, pois foi possível obter ganho de atividade nos ensaios realizados.

O uso da enzima peroxidase extraída de farelo de arroz quando em contato com o efluente sintético, resultou em aproximadamente 46% de remoção de cor, quando foram utilizados maiores volumes de extrato enzimático (15 mL) em menores concentrações de

H₂O₂ (20 e 40 mg/L) em 5h de reação. Para a enzima peroxidase extraída de farelo de soja não foram obtidos resultados satisfatórios de descoloração do efluente sintético. A partir dos resultados obtidos também foram analisados outros parâmetros do efluente sintético, a fim de investigar as modificações ocorridas no mesmo através do tratamento enzimático.

Sendo assim, os resultados obtidos neste estudo sugerem que a enzima peroxidase obtida através de uma fonte não comercial (FA) possui potencial na descoloração de efluentes, já que seu processo de obtenção é fácil e viável economicamente se compararmos com sua fonte comercial.

5 Conclusão

Neste contexto o trabalho realizado é extremamente relevante, uma vez que devido aos altos custos das enzimas comerciais, cada vez mais se faz necessário à descoberta por outras fontes enzimáticas mais baratas, e que possam ser alternativas promissoras aos tratamentos convencionais de efluentes.

Com isso, a partir do tratamento enzimático do efluente sintético com peroxidase extraída de um subproduto da atividade agroindustrial (FA), foi possível confirmar o potencial das enzimas oxidoredutases não comerciais na degradação de corantes têxteis.

Palavras-chave: enzimas; farelo de soja; farelo de arroz; descoloração.

Fonte de Financiamento

PIBITI – CNPq

Referências

BATISTELLA, L. et al. **Assessment of two immobilized lipases activity and stability to low temperatures in organic solvents under ultrasound-assisted irradiation**, Bioprocess Biosyst. Eng. (2011). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00449-011-0573-4>>. Acesso em: 14 de agosto de 2016.

CAO, X.; WEN, H.; LI, C.; GU, Z. **Differences in functional properties and biochemical characteristics of congenic rice proteins**. Journal of Cereal Science. v. 50, p. 184-189, 2009.

IKEHATA, K.; BUCHANAN, I. D.; SMITH, D. W. Recent Developments in the Production of Extracellular Fungal Peroxidases and Laccases for Waste Treatment, Journal of Environmental Engineering and Science, v. 03, p. 1-19, 2004.

LOPES, L. C. et al. **Stability and structural changes of horseradish peroxidase: Microwave versus conventional heating treatment**. Enzyme and Microbial Technology, v. 69, p. 10-18, 2015

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil Projeções do Agronegócio 2010/2011 a 2020/2021- Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília Junho de 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOES%20DO%20AGRONEGO%20CIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202020_0.pdf>. Acesso em: 14 de agosto de 2016.