

APLICAÇÃO DE PEROXIDASE TRATADA POR ULTRASSOM E MICRO-ONDAS NA REMOÇÃO DO CORANTE VERMELHO 09

**DAIANE PAULA BALDISSARELLI^{1,2*}, HELEN TREICHEL^{1,2}, CAMILA DALLA
ROSA^{1,2}, TATIANI ANDRESSA MODKOVSKI^{1,2}, GEAN DELISE LEAL PASQUALI
VARGAS^{1,2}**

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; ²Grupo de Pesquisa em Agroenergia da Universidade Federal da Fronteira Sul

*Autor para correspondência: Daiane Paula Baldissarelli (daianebaldissarelli.db@gmail.com)

1 Introdução

O descarte de águas residuárias não tratadas tem causado sérios danos ao meio ambiente, devido a contaminação dos corpos receptores. Os efluentes industriais de uma forma geral, apresentam alta concentração de matéria orgânica e compostos químicos (BERTON, et al., 2011). Uma das formas de se reduzir os impactos desses contaminantes é utilização de enzimas, como as peroxidases que podem ser usadas como pré ou pós tratamento de águas residuárias. As peroxidases - POD (EC: 1.11.1.X), pertencem ao grupo das oxidorredutases e dependem do peróxido de hidrogênio (H₂O₂) para sua ativação, pode ser aplicada em tratamentos de águas contaminadas contendo compostos fenólicos, descolorização de corantes, entre outras (HAMID, REHMAN, 2009). As aplicações das peroxidases em processos industriais têm sido amplamente propostas devido ao fato desta enzima possuir potencial para substituir processos químicos convencionais. Esta técnica pode ser uma alternativa aos métodos padrões de tratamento, quando estes não forem eficientes devido à natureza do efluente, como a descoloração de efluentes da indústria têxtil.

2 Objetivo

Avaliar o desempenho das enzimas peroxidases extraídas de farelo de arroz (PFA) e ou de soja (PFS), tratadas em diferentes sistemas (ultrassom e ou micro-ondas), na remoção do corante têxtil vermelho 09.

3 Metodologia

Peroxidases: peroxidases extraídas de farelo de arroz (PFA) e ou de soja (PFS), tratadas em ultrassom e micro-ondas.

Efluente sintético: Foi preparado com concentração de 100 mg/L do corante vermelho 09 da Tingecor Guarany Indústria e Comércio Ltda. As análises utilizadas na caracterização do efluente sintético antes e após o tratamento enzimático foram: cor, turbidez, DQO, DBO, pH, toxicidade, sólidos solúveis totais e fixos (AWWA, 1995). A remoção de cor foi quantificada em porcentagem pela Equação 1, sendo que a leitura em espectrofotômetro (455 nm). A Equação 1 representa a quantidade de corante degradado (R) pelo tratamento com as enzimas deste estudo.

$$R(\%) = \frac{ABS_{inicial} - ABS_{final}}{ABS_{inicial}} \times 100 \quad (1)$$

Onde: $ABS_{inicial}$ = Absorvância inicial

ABS_{final} = Absorvância final

4 Resultados e Discussão

Utilizando a peroxidase de farelo de arroz, neste tratamento foram avaliados a influência da concentração de peróxido de hidrogênio e do volume de extrato enzimático, mantendo-se o pH em 5,5 e o volume final de 100 mL, na remoção de cor do efluente. Com estas variáveis, realizou-se um delineamento composto central rotacional (DCCR) 2^2 com triplicata dos ensaios (Tabela 1) com tempo de reação de 5 horas.

Tabela 1. Valores reais e codificados do planejamento em função da remoção de cor do efluente sintético (%) para PFA (AT: 27,25 U/mg⁻¹).

Ensaio	Vol. de enzima (mL)	[H ₂ O ₂] (mg/L)	Remoção de cor (%)	
			Experimental	Predito
1	1 (-1)	50 (-1)	16,0	20,1
2	5 (1)	50 (-1)	32,9	37,1
3	1 (-1)	100 (1)	24,1	24,5
4	5 (1)	100 (1)	38,4	39,0
5	0,18 (-1,41)	75 (0)	14,6	12,3

6	5,82 (1,41)	75 (0)	37,1	34,5
7	3 (0)	40 (-1,41)	39,8	34,8
8	3 (0)	110 (1,41)	39,1	39,2
9	3 (0)	75 (0)	29,4	30,9
10	3 (0)	75 (0)	32,0	30,9
11	3 (0)	75 (0)	31,3	30,9

Os ensaios que apresentaram os melhores resultados de remoção de cor do efluente foram os ensaios 7 e 8 usando a PFA. Nestes experimentos, a quantidade de enzima foi maior (3 mL) do planejamento e com concentração de H₂O₂ foram de 40 mg/L e 100 mg/L, respectivamente, os dois extremos analisados. Estes resultados sugerem que maiores concentrações de peróxido de hidrogênio não influenciam diretamente na reação.

No caso da PFS, manteve-se o pH do efluente em 5,0, volume final de reação de 100 mL, em agitador orbital à 160 rpm, temperatura de 35°C e tempo de reação de 5 horas. Um planejamento com experimentos em triplicata foi avaliado, onde as variáveis foram as mesmas da PFA, entretanto não houve remoção utilizando está enzima.

Os ensaios para o tratamento do efluente sintético com a enzima tratada com sistemas de ultrassom e micro-ondas foram realizados com as condições otimizadas em outros trabalhos, sendo que os ensaios foram realizados para cada enzima estudada e de cada sistema reacional.

Observou-se que os pré-tratamentos das enzimas (PFA e PFS) não resultaram em incremento na atividade, a fim de aumentar a remoção de cor em efluente têxtil. Para a enzima PFA houve remoção, entretanto, se comparada a ensaios realizados com a enzima sem tratamento onde a remoção (46%), não observou-se incremento satisfatório na remoção de cor. Assim estes resultados indicam que o tratamento das enzimas em ultrassom e micro-ondas não resulta em incremento na descoloração do efluente estudado.

5 Conclusão

O estudo demonstrou que a PFA pode ser utilizada no tratamento de remoção coloração de efluente têxtil sintético e que para a PFS, outros efluentes podem ser investigados. Sistemas de ultrassom e micro-ondas não influenciam positivamente no tratamento de efluente testado.



Palavras-chave: Tratamento de efluentes; Peroxidase Farelo de soja (PFS); Peroxidase Farelo de arroz (PFA).

Fonte de Financiamento

PIBITI - FAPERGS

Referências

AWWA. STANDARD METHODS for the Examination of Water Wastewater. 19th edition. Publication Offices American Public Health Association, Washington. APHA, AWWA, WEF, 1995.

BERTON, A. C., et al. Tratamento de efluentes de indústria de alimentos com lipase comercial para redução de altos teores de óleos e graxas. Anais – 34^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Sociedade Brasileira de Química, 2011.

HAMID, M.; REHMAN, K. Potencial application of peroxidases. **Food chemistry**, v. 115, p. 1177-1186, 2009.