

Estudo da influência da temperatura e pH na cinética da biodegradação do corante Indigotina pela peroxidase da raiz forte.

Josias Terres (PG), Rodrigo Battisti (IC), Paulo Cesar de Jesus (PQ)*, Renato Wendhausen Jr (PQ) e Jürgen Andreus (PQ).

¹ Departamento de Química – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 89071-971. pcj@furb.br; professorjosias@yahoo.com.br

Palavras Chave: corante, biodegradação, peroxidase.

Introdução

Um dos corantes mais utilizados pela indústria têxtil é o índigo e seus derivados o índigo carmim (indigotina). Vários estudos têm sido realizados na degradação deste corante usando agentes oxidantes como peroxidissulfatos, hipo-haletos e metais de transição.^{1,2} Para contribuir com os estudos da degradação do corante indigotina, neste trabalho foi utilizado a enzima peroxidase (PeO 906) com atividade de 2009,2 KU/g de sólido, fornecida pela Toyobo do Brasil. Estudos do efeito da temperatura e pH foram avaliados no processo.

Resultados e Discussão

Em um erlenmeyer de 125mL foi adicionado 25mL da solução de corante indigotina ($2,5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$), 2mg de enzima peroxidase e 0,5mL de peróxido de hidrogênio 0,03% para ativação da enzima. A mistura reacional foi colocada em um banho maria tipo dubnoff termostatizado com agitação pendular a 120 rpm. Alíquotas foram retiradas em tempos pré-determinados e realizada a leitura da absorbância por espectroscopia UV-Vis em 610,0nm. Os estudos cinéticos foram realizados nas temperaturas de 25, 30, 40, 50 e 60°C. A **Figura 1** mostra o decréscimo da banda de absorção do corante em função do tempo, a 60°C.

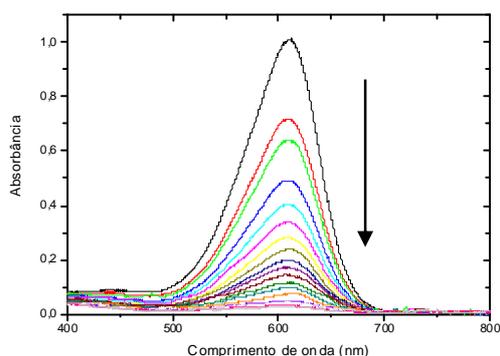


Figura 1. Decréscimo na banda de absorção do corante Indigotina catalisada pela peroxidase PeO 906.

O desaparecimento da cor da solução obedeceu à equação cinética de primeira ordem ($\ln C = -kt + \ln C_0$), e mostrou um aumento na constante de

velocidade (k_{obs}) com o aumento da temperatura (**Tabela 1**).

Tabela 1. Constantes de velocidade obtidas em função da variação da temperatura.

Temperatura (°C)	$k_{\text{obs}} \times 10^2 \text{ (min}^{-1}\text{)}$	r^2
25	5,169	0,9958
30	5,988	0,9960
40	8,010	0,9944
50	9,457	0,9922
60	9,733	0,9910

r^2 = coeficiente de correlação linear

A energia de ativação (E_a) obtida foi de $16,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ($r^2 = 0,9847$), e a entalpia de ativação (ΔH^\ddagger) foi de $19,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ($r^2 = 0,9889$). Nos estudos variando o pH da solução, a degradação mostrou-se mais eficiente em pH 4 e 5 (**Figura 2**).

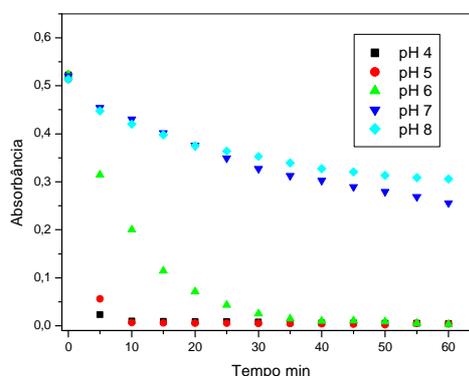


Figura 2. Degradação da Indigotina variando o pH da solução a 40°C. [corante]= $2,5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$, [enzima]=2mg e $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,03\%$.

Conclusões

A enzima PeO 906 mostrou ser efetiva na degradação do corante indigotina, sendo a biodegradação favorecida pela temperatura e pH ácido (4 e 5). O processo demonstrou requerer baixo conteúdo de energia para ocorrer.

Agradecimentos

Ao DQ-FURB, PIBIC/CNPq, Toyobo do Brasil.

¹ Gemeay, A. H; Mansour, I. A.; El-Sharkawy, R. G.; Zaki, A. B.; *J. Mol. Catal. A*, **2003**, 193, 109.

² Vautier, M; Guillard, C.; Herrmann, J. M.; *Journal of Catalysis*, **2001**, 201, 46.