

Estudo da cinética de biodegradação do corante Indigotina pela peroxidase amano 2.

Rodrigo Battisti (IC)², Josias Terres(PG)¹, Cleci T. Fragoso (PG)¹ e Paulo Cesar de Jesus (PQ)^{1,2*}

¹ Departamento de Química – ² IPTB – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 89071-971.
drigo_b@yahoo.com.br, pcj@furb.br

Palavras Chave: corante, biodegradação, peroxidase.

Introdução

Os processos têxteis são grandes consumidores de água e de corantes sintéticos, geradores de efluentes volumosos e complexos com elevada carga orgânica, aliada ao elevado teor de sais inorgânicos.¹ Os corantes representam um problema ambiental emergente. As enzimas peroxidases são conhecidas por sua capacidade de remoção de grupamentos fenólicos e aminas aromáticas de soluções aquosas e também pela descoloração de efluentes da indústria têxtil.² O objetivo deste trabalho foi estudar a eficácia da enzima Peroxidase “Amano” 2 (201 u/mg de sólido, Lot. POA1150541) na degradação do corante Indigotina (Figura 1).

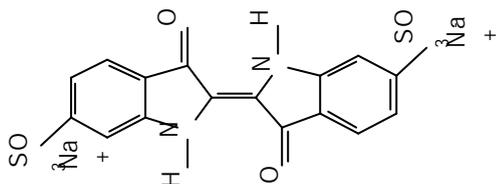


Figura 1. Estrutura molecular do corante Indigotina.

Resultados e Discussão

Em um erlenmeyer de 125mL foi adicionado 25mL da solução de corante ($3,5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$), 1mg de enzima peroxidase e 0,5mL de peróxido de hidrogênio 30% para ativação da enzima. A mistura reacional foi colocada em um banho maria tipo dubnoff termostatizado com agitação pendular a 120 rpm. Aliquotas foram retiradas em tempos pré-determinados e realizada a leitura da absorbância por espectroscopia UV-Vis em 610,0 nm. Os estudos cinéticos foram realizados nas temperaturas de 25, 35, 40, 50 e 60°C. A Figura 2 mostra o comportamento cinético da degradação onde se pode observar que o aumento da temperatura favorece a velocidade de degradação do corante. As constantes de velocidade foram calculadas pela equação linearizada de primeira ordem: $\ln c = -kt + C$. Um aumento significativo nas constantes de velocidade (k_{obs}) obtidas pode ser observado na Tabela 1. A energia de ativação (E_a) obtida foi de $30,62 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ($r^2=0,9245$). O valor de entalpia de ativação (ΔH^\ddagger) foi de $28,01 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ($r^2=0,9112$).

O valor da energia livre de Gibbs de ativação (ΔG^\ddagger) foi de $12,50 \text{ kJ.mol}^{-1}$ e da entropia de ativação (ΔS^\ddagger) foi de $52 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$, calculados para a temperatura de 25°C.

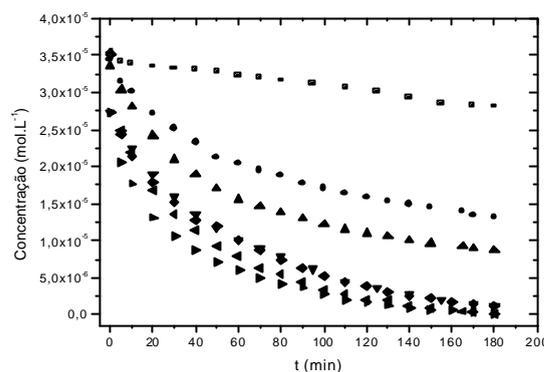


Figura 2. Cinéticas de degradação do corante indigotina: (○) sem enzima a 25°C, (□) 25°C, (△) 30°C, (◇) 35°C, (▽) 40°C, (×) 50°C, (⊕) 60°C.

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

Temperatura (°C)	$k_{\text{obs}} \times 10^2 (\text{min}^{-1})$	r^2
25	0,644	0,9937
30	1,062	0,9682
35	1,682	0,9974
40	1,713	0,9961
50	2,301	0,9861
60	2,633	0,9811

r^2 = coeficiente de correlação linear

Conclusões

A enzima Peroxidase mostrou ser efetiva na degradação do corante indigotina, sendo a biodegradação favorecida pela temperatura. O processo demonstrou requerer baixo conteúdo de energia para ocorrer.

Agradecimentos

Ao DQ-FURB, PIPE/FURB, FAPESC, Amano Pharmaceutical Co e MCT/CNPq.

¹ Mohan, S. V.; Prasad, K. K.; Rao, N. C.; Sarma, P. N.; *Chemosphere*. **2005**, 58, 1097.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

² Forgiarini, E. Degradação de Corantes e Efluentes têxteis pela enzima *Horseradish* Peroxidase. Dissertação de mestrado, UFSC, **2006**.