

Influência das características físicas da celulose sobre sua degradação enzimática

Igor B. Silva^{1,*} (IC), Thomas Stauner¹ (PQ), Omar A. El Seoud¹ (PQ), Elisabete Frollini² (PQ), Denise F. S. Petri¹ (PQ)

1. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes 748, 05508-000 São Paulo, SP, Brasil, *igorbenediti@gmail.com
2. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil

Palavras Chave: celulose, celulase, hidrólise, constante de capilaridade

Introdução

A hidrólise enzimática de celulose por celulasas para gerar etanol é uma opção interessante por ocorrer em condições brandas, apesar de seu custo ainda ser alto. A hidrólise enzimática da celulose pelo complexo enzimático celulase é um processo que envolve ações sinérgicas de cada enzima que o compõe.¹ Neste trabalho, investigou-se a correlação entre as propriedades físicas de diferentes amostras celulósicas como constante de capilaridade (C_w)² e índice de cristalinidade (Ic), e a eficiência da hidrólise enzimática. Foram utilizadas amostras de celulose nativa (RC), celulose nativa moída e peneirada por malha < 100 "mesh" (CS1), celulose mercerizada (MC), celulose microcristalina Avicel, celulose bacteriana (BC), polpa de sisal nativa (RS), e polpa de sisal mercerizada (S-M)³, em testes com diferentes razões entre massas celulose:celulase. O tempo de hidrólise foi de 24h.

Resultados e Discussão

A tabela 1 resume as propriedades físicas dos materiais celulósicos. Na figura 1 mostra que em razões de massa celulose:celulase < 100:1, a degradação foi igual para todas as amostras, não sofrendo influência das suas características físicas.³

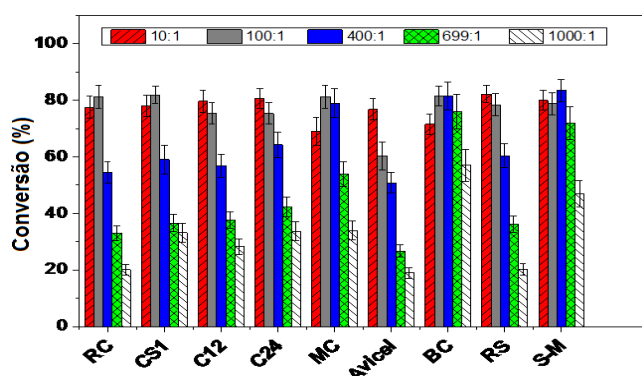


Figura 1. Conversão de cada amostra celulósica em produtos de hidrólise (glicose e celobiose) para cada razão celulose:celulase.³

Tabela 1. Valores de C_w e Ic das amostra.³

	C_w ($10^{-5} m^5$)	Ic
RC	0,42 ± 0,03	0,58 ± 0,05
CS1	2,40 ± 0,33	0,69 ± 0,07
MC	1,7 ± 0,2	0,60 ± 0,05
Avicel	0,89 ± 0,03	0,69 ± 0,03
BC	0,006 ± 0,001	0,71 ± 0,03
RS	2,1 ± 0,4	0,69 ± 0,04
SM	1,6 ± 0,1	0,54 ± 0,05

Já para razões celulose:celulase > 400:1, foi possível correlacionar a conversão com C_w . Quanto maior for C_w , maior é o volume dos poros internos das fibras de celulose,³ aumentando a acessibilidade da celulase aos substratos celulósicos e favorecendo a degradação enzimática. A amostra BC é uma exceção; apesar de seu baixo valor de C_w , sua degradação foi favorecida pela morfologia microfibrilar (não apresentada). Sua superfície é composta por uma rede de nanofibras que favorecem a degradação. A eficiência da hidrólise enzimática não pode ser correlacionada com os valores de Ic.

Conclusões

Para celulase:celulose < 100:1, nenhuma correlação pôde ser feita entre a eficiência da hidrólise enzimática e propriedades físicas dos materiais. A degradação enzimática de celulose se mostrou dependente de C_w somente para razões > 400:1.

Agradecimentos

Os autores agradecem FAPESP, CNPq, CNPq/PIBIC e CAPES pelas bolsas de pesquisa e auxílios à pesquisa.

¹ Zhang, Y. H. P. e Lynd, L. R. *Biotechnol. Bioeng.* **2004**, 88, 797.

² Ogeda, T. L.; Silva, I. B.; Fidale, L. C.; El Seoud, O. A. e Petri, D. F. *S. J. Biotechnol.*, **2012**, 157, 246.

³ Stauner, T., Silva, I. B.; El Seoud, O. A.; Frollini, E. e Petri, D. F. S., *Cellulose*, em revisão