

# VIABILIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CO-PRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE $\beta$ -GALACTOSIDASE

Patrícia Aveiro Gomes, Luisa Sala, Anna Rafaela Cavalcante Braga, Susana Juliano Kalil

## 1) INTRODUÇÃO

A  $\beta$ -galactosidase ou lactase é uma importante enzima utilizada industrialmente na hidrólise da lactose e soro de leite. Sua importância vem sendo realçada por sua atividade de galactosiltransferase responsável pela síntese de galactooligossacarídeos que atuam como alimentos funcionais, trazendo diversos efeitos benéficos para seus consumidores (Hsu *et al.*, 2007).

A lactose é um dissacarídeo que tem como características principais, baixa solubilidade em água e baixo poder adoçante. A cristalização deste açúcar em produtos lácteos, como leite condensado, e a restrição ao consumo de tais alimentos por pessoas intolerantes a este carboidrato, devido a baixos níveis de lactase intestinal, podem ser evitadas através do processo de hidrólise, sendo, portanto, de extrema importância a aplicação da  $\beta$ -galactosidase (Whitaker, 1994).

Em vista da preocupação com o meio ambiente, é de grande interesse o uso de substratos alternativos como soro de leite, água de maceração de milho, água de parboilização de arroz, melaço de cana-de-açúcar para a obtenção de bioprodutos com alto valor agregado como enzimas. O objetivo deste trabalho foi maximizar a produção de  $\beta$ -galactosidase elaborando um meio de cultura contendo soro de leite e água de parboilização do arroz através da técnica de planejamento experimental.

## 2) MATERIAL E MÉTODOS

O microrganismo utilizado foi a levedura *Kluyveromyces marxianus* ATCC 16045. O cultivo submerso foi realizado com meio de cultura variando de acordo com os componentes de cada ensaio previsto no planejamento experimental fracionário  $2^{6-2}$  (Tabela 1), tendo 10% do inóculo acrescido ao mesmo. As condições operacionais foram 30°C e 180 rpm por 72h, sendo coletadas e analisadas alíquotas do caldo fermentado durante o cultivo, quanto à atividade específica e volumétrica, biomassa e pH.

## 3) RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades enzimáticas volumétricas máximas obtidas para cada ensaio foram utilizadas para realizar a análise dos efeitos da concentração dos componentes do meio de cultura e do pH sobre sua produção (Tabela 1).

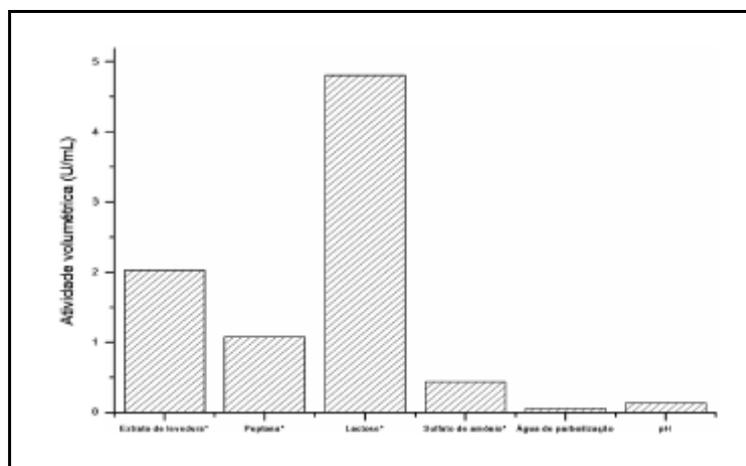


Figura 1: Estimativa dos efeitos para concentração dos componentes do meio de cultura sobre a atividade enzimática.

Conforme apresentado na Figura 1, verifica-se que ocorreu um incremento na atividade enzimática ao mudar todas as variáveis avaliadas do nível -1 para o +1. Porém, nem todas apresentaram efeito estatisticamente significativo a 90% de confiança sobre a resposta. O efeito do extrato de levedura, da peptona, da lactose e de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  foram significativos, enquanto a água de parboilização do arroz e do pH não tiveram efeito significativo.

Tabela1: Matriz do planejamento experimental fracionário  $2^{6-2}$  (16 ensaios e 4 pontos centrais), valores codificados e reais

ENSAIOS	Extrato de Levedura (g.L <sup>-1</sup> )	Peptona (g.L <sup>-1</sup> )	Lactose (g.L <sup>-1</sup> )	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (g.L <sup>-1</sup> )	Água de Parboilização de arroz (g.L <sup>-1</sup> )	pH	Atividade enzimática máxima (U.mL <sup>-1</sup> )
1	-1 (1)	-1 (0)	-1 (10)	-1 (0)	-1 (0)	-1 (4)	1,41
2	1 (20)	-1 (0)	-1 (10)	-1 (0)	1 (30)	-1 (4)	3,42
3	-1 (1)	1 (20)	-1 (10)	-1 (0)	1 (30)	1 (6)	2,6
4	1 (20)	1 (20)	-1 (10)	-1 (0)	-1 (0)	1 (6)	4,7
5	-1 (1)	-1 (0)	1 (100)	-1 (0)	1 (30)	1 (6)	7,67
6	1 (20)	-1 (0)	1 (100)	-1 (0)	-1 (0)	1 (6)	8,37
7	-1 (1)	1 (20)	1 (100)	-1 (0)	-1 (0)	-1 (4)	6,65
8	1 (20)	1 (20)	1 (100)	-1 (0)	1 (30)	-1 (4)	9,9
9	-1 (1)	-1 (0)	-1 (10)	1 (12)	-1 (0)	1 (6)	1,97
10	1 (20)	-1 (0)	-1 (10)	1 (12)	1 (30)	1 (6)	3,96
11	-1 (1)	1 (20)	-1 (10)	1 (12)	1 (30)	-1 (4)	2,79
12	1 (20)	1 (20)	-1 (10)	1 (12)	-1 (0)	-1 (4)	6,4
13	-1 (1)	-1 (0)	1 (100)	1 (12)	1 (30)	-1 (4)	6,95
14	1 (20)	-1 (0)	1 (100)	1 (12)	-1 (0)	-1 (4)	8,4
15	-1 (1)	1 (20)	1 (100)	1 (12)	-1 (0)	1 (6)	8,32
16	1 (20)	1 (20)	1 (100)	1 (12)	1 (30)	1 (6)	9,44
17	0 (10,5)	0 (10)	0 (55)	0 (6)	0 (15)	0 (5)	7,59
18	0 (10,5)	0 (10)	0 (55)	0 (6)	0 (15)	0 (5)	7,59
19	0 (10,5)	0 (10)	0 (55)	0 (6)	0 (15)	0 (5)	7,33
20	0 (10,5)	0 (10)	0 (55)	0 (6)	0 (15)	0 (5)	7,27

A concentração de lactose foi variável que mais afetou a produção enzimática, aumentando em média 5,5 U.mL<sup>-1</sup>, quando houver um incremento de 10 g.L<sup>-1</sup> para 100 g.L<sup>-1</sup>. A concentração de extrato de levedura teve efeito positivo médio de 1,7 U.mL<sup>-1</sup> na resposta quando sua concentração passou 1 g.L<sup>-1</sup> para 20 g.L<sup>-1</sup>.

Para a maximização da produção da enzima  $\beta$ -galactosidase observa-se que as variáveis significativas, na resposta atividade enzimática, foram: concentrações de lactose a partir de soro de leite, extrato de levedura, peptona e sulfato de amônio, alcançando atividades de 9,9U/mL.

Agradecimentos: CAPES, CNPq e Fapergs.

#### 4) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HSU, C. A.; YU, R. C.; LEE, S. L. & CHOU, C. C. Cultural condition affecting the growth and production of beta-galactosidase by *Bifidobacterium longum* CCRC 15708 in a jar fermenter. **International Journal of Food Microbiology**, v. 116, p. 186-189, 2007.

WHITAKER, J. R. Principles of enzymology for the food sciences. 2. ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1994.