

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Estudo da Produção e Modelagem Matemática de Goma Xantana

Jaqueline Sulkovski Mecca¹

Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Chapecó, SC

1 Introdução

Resíduos são considerados uma fonte rica de nutrientes e de grande aplicabilidade na indústria, nos mais diversos produtos [1]. Neste contexto o descarte do soro de queijo pode trazer danos à natureza. Entretanto, como o mesmo é fonte de proteínas, lactose e demais compostos, este pode ser utilizado como meio de produção em processos fermentativos, tornando-se muito atrativa econômica e ambientalmente a sua reutilização.

Nesse trabalho foi feito uma análise cinética, sendo variadas as condições de aeração e agitação. Todos os ensaios foram realizados a $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 72 horas, sendo retiradas amostras a cada 12 horas.

O modelo matemático proposto consiste de um conjunto de equações algébrico-diferenciais levando em consideração o crescimento microbiano (X), o consumo de substrato (S) e a produção de goma xantana (P), conforme descrito pelas seguintes equações:

$$\frac{dX}{dt} = \mu X, \quad \frac{dS}{dt} = -\left(\frac{1}{Y_{x/s}}\right)\mu X, \quad \frac{dP}{dt} = (\alpha\mu + \beta)\mu X. \quad (1)$$

De acordo com simulações preliminares foi verificado que o modelo cinético de crescimento microbiano que melhor representou o processo foi o modelo de Contois, descrito conforme:

$$\mu = \mu_{\text{máx}} \left(\frac{S}{K_s X + S} \right) \quad (2)$$

A Tabela 1 mostra a matriz com os resultados obtidos após a simulação e otimização do processo usando modelo híbrido no processo.

A Figura 1 apresenta os resultados referentes ao desempenho do modelo híbrido proposto para simular o processo de produção de goma xantana no biorreator batelada, com os melhores resultados.

¹aa.mecca@bol.com.br

Tabela 1: Dados para validação da modelagem matemática.

$X_o(gL^{-1})$	$S_o(gL^{-1})$	$X_{m\acute{a}x}(gL^{-1})$	$P_{m\acute{a}x}(gL^{-1})$	$P_P(gL^{-1} h L^{-1})$	$P_x(gL^{-1} h L^{-1})$
10,2(1,41)	20(0)	41,3	360,3	3,75	0,32
6(0)	5,9(-1,41)	17,8	146,4	1,53	0,12
6(0)	34,1(1,41)	26,6	230,6	2,40	0,21
6(0)	20(0)	26,5	223,2	2,33	0,21

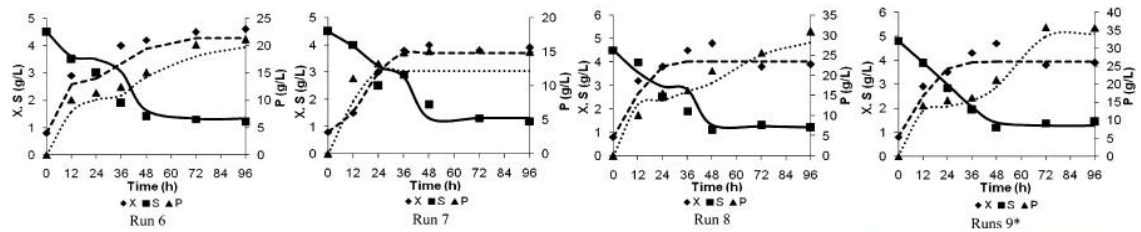


Figura 1: Modelagem matemática da produção de goma xantana.

2 Conclusões

Os resultados indicam que a estratégia de combinar redes neurais e modelo fenomenológico em uma estrutura híbrida é uma ferramenta interessante para a simulação de bioprocessos, principalmente nos casos onde se tem pouca informação a cerca dos mecanismos envolvidos no crescimento microbiano, similares aos obtidos por Mazutti [2], onde o modelo híbrido apresentou melhor desempenho em relação ao modelo puramente fenomenológico e com relação a aplicação de redes neurais puras [3].

Referências

- [1] A. Anderson, Y. Prigent. *Analysis of growth and production coupling for batch cultures of Lactobacillus helveticus with the help of an unstructured model*. Process Biochemistry, 1986.
- [2] M. A. Mazutti, J. P. Bender, M. Di Luccio, H. Treichel. *Optimization of inulinase production by solid state fermentation using sugar cane bagasse*. Enzyme and Microbial Technology, 2006.
- [3] M. A. Mazutti, M. L. Corazza, F. Maugeri, M. I. Rodrigues, J. V. Oliveira, H. Treichel, Hybrid modeling of inulinase bioproduction process. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology.*, 2010. DOI: 10.1002/jctb.2319.