

Plano de Aula
Prof. Júlio César dos Santos

I. Plano de Aula: MSPB05

Data da aula: 19/9/2025; horário: 19h

Tempo: 3 h/aula

II. Dados de Identificação:

Escola: Escola de Engenharia de Lorena/Universidade de São Paulo

Professor: Júlio César dos Santos

Estagiário (a):

Disciplina: LOT2022 - Modelagem e Simulação de Processos Biotecnológicos

Curso: Engenharia Bioquímica

Turma: 20252B1

Período:

III. Tema:

Conceitos teóricos fundamentais, elaboração e resolução de modelos matemáticos de interesse em processos biotecnológicos - regressão linear

IV. Objetivos:

Objetivo geral: apresentar definições e conceitos básicos de modelagem e simulação, discutindo-se as particularidades referentes a processos biotecnológicos, apresentando ainda a classificação dos modelos, as equações de balanço e o uso de ferramentas de software para regressão linear e multilinear aplicadas à identificação de sistemas de reações metabólicas.

Objetivos específicos:

- ✓ Adquirir conceitos básicos ligados à modelagem e simulação de processos, com ênfase nas particularidades de processos biotecnológicos
- ✓ Compreender a complexidade dos fenômenos envolvidos em processos biotecnológicos e a necessidade de hipóteses simplificadoras para modelagem e simulação
- ✓ Adquirir conceitos necessários para formulação de modelos matemáticos aplicados à biotecnologia
- ✓ Conhecer a classificação dos modelos matemáticos, em especial os aplicáveis à biotecnologia
- ✓ Conhecer as equações de balanço necessárias à modelagem e adquirir as habilidades necessárias a sua utilização
- ✓ Adquirir conceitos iniciais de identificação de sistemas de reações metabólicas.
- ✓ Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de exercícios, empregando como ferramenta a regressão linear (incluindo a multivariada) em planilhas eletrônicas

V. Conteúdo:

- ✓ Modelagem e simulação: definições e objetivos
- ✓ Diferenças entre processos químicos e fermentativos
- ✓ Interações entre a população microbiana e o meio de cultura
- ✓ Formulação de modelos matemáticos de processos fermentativos, incluindo conceitos como variáveis dependentes e independentes de um sistema e definição e classificação de volume de controle,
- ✓ Definição e análise da equação fundamental de balanço material
- ✓ Classificação dos modelos matemáticos de processos fermentativos
- ✓ Elaboração e resolução de modelos matemáticos de interesse em processos biotecnológicos: Identificação de sistemas de reações metabólicas e regressão linear

VI. Desenvolvimento do tema:

A aula terá início pela exposição, pelo professor, dos conceitos básicos. Nesta etapa, será empregado o projetor multimídia e o quadro branco/de giz. Em seguida, será apresentado o exemplo do livro texto (capítulo do livro “Biotecnologia Industrial” indicado na seção IX, a seguir), o qual será utilizado como ferramenta para revisão de conceitos de regressão linear simples e multivariada, empregando-se planilhas eletrônicas para a resolução do problema proposto. Depois disso, o aluno fará um exercício de fixação/aprendizagem. Finalmente, será solicitado ao aluno a leitura das páginas do livro texto da coleção de biotecnologia, pois este será o assunto da próxima aula.

VII. Recursos didáticos:

Quadro branco/de giz, projetor multimídia, computadores/rede da sala de informática, biblioteca e internet.

VIII. Avaliação:

Realizada ao longo de todo o desenvolvimento da aula e resolução do exercício/exemplo.

IX. Bibliografia:

BONOMI, A.; SCHMIDELL, W. Modelagem matemática e simulação de processos fermentativos. In: SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. Volume 2: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. ISBN 978-85-212-0279-0.

ELNASHAIE, S. S. E. H.; GARHYAN, P. Conservation equations and modeling of chemical and biochemical processes. New York: Marcel dekker, Inc., 2003. ISBN 0-8247-0957-8.

MORAIS, E. R.; BONONI, A. In: ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, M. O. (Org.). Biotecnologia Industrial. Volume 2: Engenharia Bioquímica. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2020. p. 171-240. ISBN 978-65-5506-019-5 (e-Book); 978-65-5506-018-8 (Impresso).

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo Numérico. Aspectos Teóricos e computacionais. 2 ed. São Paulo: Pearson education fo Brasil, 1998. ISBN 85-346-0204-2.

Obs.: Este plano de aula serve apenas como guia para o professor, o qual pode alterar o desenvolvimento da aula conforme necessidade ou condições especiais encontradas.