

# LOT2013 - Engenharia Bioquímica I

## Biochemical Engineering I

Créditos-aula: 3

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 45 h

Ativação: 01/01/2025

Departamento: Biotecnologia

Curso (semestre ideal): EB (7)

### Objetivos

Desenvolver nos discentes as competências e habilidades necessárias para a aplicação de conhecimentos científicos, tecnológicos e de engenharia na concepção, projeto, instalação, otimização, supervisão e avaliação crítica da operação de bioprocessos, com ênfase em: 1) esterilização de equipamentos, meios e ar e; 2) cinética e estequiometria do crescimento microbiano e da formação de produtos.

*To develop in students the competencies and skills necessary for the application of scientific, technological, and engineering knowledge in the conception, design, installation, optimization, supervision, and critical evaluation of the operation of bioprocesses, with emphasis on: 1) sterilization of equipment, media, and air; and 2) kinetics and stoichiometry of microbial growth and product formation.*

### Docente(s) Responsável(eis)

1112574 - Inês Conceição Roberto

6007846 - Júlio César dos Santos

5840876 - Walter de Carvalho

### Programa resumido

Processo biotecnológico genérico, esterilização de equipamentos, esterilização de meios por aquecimento com vapor, esterilização por filtração, cinética e estequiometria do crescimento microbiano e da formação de produtos.

*Generic biotechnological process, equipment sterilization, media sterilization by steam heating, sterilization by filtration, kinetics and stoichiometry of microbial growth and product formation.*

### Programa

1. Processo biotecnológico genérico: representação esquemática; descrição das etapas principais.
2. Esterilização de equipamentos: terminologia; esterilização por agentes físicos; esterilização por agentes químicos.
3. Esterilização de meios por aquecimento com vapor: cinética da destruição térmica de microrganismos; destruição de nutrientes do meio; cálculo do tempo de esterilização por processo descontínuo; dimensionamento de sistemas de esterilização por processo contínuo.
4. Esterilização por filtração: aerossóis microbianos; amostradores; dimensionamento de filtros; esterilização de meios.
5. Cinética e estequiometria do crescimento microbiano e da formação de produtos: velocidades de transformação e fatores de conversão; classificação dos processos

fermentativos em função das velocidades de crescimento celular e formação de produtos; influência da concentração do substrato sobre a velocidade de crescimento celular; estequiometria do crescimento microbiano e da formação de produtos.

1. *Generic biotechnological process: schematic representation; description of the main stages.*
2. *Equipment sterilization: terminology; sterilization by physical agents; sterilization by chemical agents.*
3. *Media sterilization by steam heating: kinetics of thermal destruction of microorganisms; destruction of nutrient media; calculation of sterilization time for batch processes; design of sterilization systems for continuous processes.*
4. *Sterilization by filtration: microbial aerosols; air samplers; filter sizing; media sterilization.*
5. *Kinetics and stoichiometry of microbial growth and product formation: transformation rates and conversion factors; classification of fermentative processes based on cell growth and product formation rates; influence of substrate concentration on cell growth rate; stoichiometry of microbial growth and product formation.*

## Avaliação

**Método:** A avaliação do aprendizado será feita pela aplicação de duas provas escritas, e através de trabalhos desenvolvidos pelos discentes (estes poderão incluir estudos dirigidos, análises de artigos, resolução de problemas práticos, entre outros).

**Critério:** A nota final (NF) será composta pelas médias M1 e M2, calculadas conforme segue:

$$M1 = P1 + a1 \times T1$$

$$M2 = P2 + a2 \times T2$$

Em que:

-P1 e P2 são as notas da primeira e da segunda prova escrita, respectivamente (notas de zero a dez).

-T1 e T2 são as notas médias dos trabalhos (notas de zero a dez) realizados antes da primeira e da segunda prova escrita, respectivamente.

-a1 e a2 são os fatores multiplicadores das notas médias dos trabalhos, a serem definidos pelo docente antes do início de cada turma com base nas atividades específicas a serem propostas. Os valores serão  $\geq 0,1$ , sendo informados aos alunos no início do semestre.

Em todos os casos, os valores máximos para M1 e M2 serão “dez”, sendo desconsideradas pontuações superiores.

O cálculo de NF será feito conforme segue:

$$NF = (M1 + 2 \times M2) / 3$$

Serão aprovados os alunos que obtiverem NF maior ou igual 5,0.

**Norma de recuperação:** Será oferecido um programa de recuperação, sendo este avaliado por uma prova escrita final (PR). A média de recuperação (MR) será calculada conforme segue:

$$MR = (NF + PR) / 2$$

Serão aprovados os alunos que obtiverem MR maior ou igual a 5,0.

## Bibliografia

ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, M. O. Biotecnologia Industrial. Volume 1: Fundamentos. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2020. ISBN 978-85-212-1897-5 (e-Book); 978-85-212-1898-2 (Impresso).

ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, M. O. (Org.). Biotecnologia

Industrial. Volume 2: Engenharia Bioquímica. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2021. p. 37-52. ISBN 978-65-5506-019-5 (e-Book); 978-65-5506-018-8 (Impresso).

BORZANI, W. Processo Biotecnológico Industrial Genérico. In: BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. Volume 1: Fundamentos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. ISBN 978-85-212-0278-3.

DORAN P.M.; MORRISSEY, K.; CARLSON, R. P. Bioprocess Engineering Principles, 3rd edition, Academic Press, 2024. ISBN 978-0128221914

SHULER, M. L.; KARGI, F.; DELISA, M. Bioprocess Engineering: Basic Concepts (3rd Edition) (Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences) 3rd Edition. Prentice Hall; 3 edition, 2017. ISBN: 978-0137062706

## Requisitos

LOT2028 - Tecnologia de Processos Fermentativos (Requisito fraco)