

# LOT2028 - Tecnologia de Processos Fermentativos

## Technology of Fermentation Processes

Créditos-aula: 3

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 45 h

Ativação: 01/01/2025

Departamento: Biotecnologia

Curso (semestre ideal): EB (6)

### Objetivos

Levar aos estudantes conhecimentos básicos sobre:

- a) Biotecnologia: enfatizando o emprego dos processos bioquímicos relevantes para as diferentes áreas de aplicação da biotecnologia.
- b) Processos Fermentativos / Enzimáticos: compreendendo conceitos, características e etapas de desenvolvimento.
- c) Bioquímica das fermentações: focando nas principais rotas metabólicas utilizadas por microrganismos de interesse industrial

*The aims of this course are focused on some relevant issues regarding biotechnology (field of applications); fermentative and enzymatic processes; biochemistry of the fermentations (metabolic pathways of industrial interest); fermentative processes of industrial interest*

### Docente(s) Responsável(eis)

3403572 - Ismael Maciel de Mancilha

1814052 - Silvio Silverio da Silva

### Programa resumido

Abordagem sobre Biotecnologia compreendendo o caráter multidisciplinar, bem como a relevância dos processos bioquímicos nas principais áreas de aplicação. Aspectos relevantes dos processos bioquímicos (fermentativos/enzimáticos) e avaliação de desempenho. Bioquímica das fermentações (vias metabólicas de interesse industrial) e respectivos fatores de rendimento.

*Approach to Biotechnology comprising the multidisciplinary character, as well as the relevance of biochemical processes in the main areas of application. Relevant aspects of biochemical processes (fermentative/enzymatic) and performance assessment. Biochemistry of fermentations (metabolic pathways of industrial interest) and respective yield factors.*

### Programa

1. Biotecnologia: conceitos, áreas de aplicação, caráter multidisciplinar e exemplos de produtos biotecnológicos. 2. Processos bioquímicos (fermentativo x enzimático): conceitos, exemplos, fases de um processo bioquímico, Modalidades de Processos Fermentativos, considerando: a) formas de condução; b) tipo de inoculo: fermentação induzida x espontânea; c) estado físico do meio de fermentação; d) suprimento de oxigênio; e) processos submersos e em superfície; f) relação entre

a formação de produto e o metabolismo primário. 3. Avaliação de desempenho de um processo fermentativo: rendimento; eficiência e produtividade. 4. Bioquímica das fermentações: fermentação: conceitos, objetivos, aerobiose x anaerobiose; balanço energético; estágios preliminares da fermentação (hidrólise extracelular e permeabilidade da membrana); vias metabólicas de interesse industrial: a) via glicolítica: reações e controle; fermentação alcoólica, homoláctica, acetona/butanol, ácido-mista e 2,3 butanodiol; b) via Fosfo-Cetolase: fermentação heteroláctica e c) via Entner Doudoroff: fermentação alcoólica por *Zymomonas mobilis*.

*1. Biotechnology: concepts, application areas, multidisciplinary characteristic and examples of biotechnological products and processes.*

*2. Fermentative processes: concept, enzymatic and fermentative processes, steps of fermentative process (downstream x upstream). Fermentative process modes: a) batch and fed-batch fermentation, semi continuous and, continuous processes; b) induced and spontaneous fermentation; c) semi solid fermentation; d) oxygen supply; e) submerged and in surface processes; f) kinetics of the product formation in relation to the primary metabolism according to Gaden.*

*3. Biochemistry of the fermentation: Fermentation – concepts, objectives, aerobic x anaerobic metabolisms; energy balance; preliminary steps of fermentation (extracellular hydrolysis and membrane permeability); metabolic pathways of industrial interest: a) EMP pathway; reactions and allosteric control; alcoholic fermentation, homolactic fermentation, acetone/butanol, mixed-acid and 2,3 butanediol; b) Fosfo-Ketolase pathway; heterolactic fermentation and c) Entner Doudoroff pathway: alcoholic fermentation by *Zymomonas mobilis*. Evaluation parameters of a fermentative process: yield, fermentation efficiency and productivity. Highlights of some processes of industrial interest, such as cocoa processing, ethanol production, fermented food and others.*

## **Avaliação**

**Método:** A avaliação será realizada por meio de provas escritas.

**Critério:** 2 provas ( $P1 + P2$ ), sendo a  $NF = (P1 + P2) / 2$

**Norma de recuperação:** A recuperação será feita por meio de uma prova escrita (PR) e a média de recuperação (MR) calculada pela fórmula:  $MR = (NF + PR)/2$

## **Bibliografia**

1. AMERINE, M.A, OUGH, C.S., Methods for analysis of musts and wines. New York: John Wiley & Sons, 1980.
2. AMORIM, H.V., Fermentação Alcoólica ciência e tecnologia. Piracicaba: Fermentec, 2006.
3. BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Série de Biotecnologia Vol. 1 – Fundamentos e Vol. 4 Processos Fermentativos e Enzimáticos. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 2020.
4. EL-MANSI, E.M.T., BRYCE, C.E.A., DEMAINE, A.L., ALLMAN, A.R. Fermentation

Microbiology and Biotechnology. 2ª Ed. New York: CRC Taylor & Francis, 2007.

5. SILVA, N.; TANIWAKI, M H., SA, P. B. Z. R. Fermentação e processos fermentativos – São Paulo: Tiki Books: The Good Food Institute Brasil, 2022. (Série Tecnológica das Proteínas Alternativas) E-Book: PDF, 40 p.; IL

6. BASTOS, R. G.; Tecnologia das fermentações: fundamentos de Bioprocessos. -- São Carlos : EdUFSCar, 2010. 162 p. -- (Coleção UAB-UFSCar).

### **Requisitos**

LOT2008 - Bioquímica II (Requisito fraco)

LOT2053 - Microbiologia: da Teoria à Prática (Requisito fraco)