

## LOT2017 - Enzimologia

### Enzymology

Créditos-aula: 3

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 45 h

Ativação: 01/01/2018

Departamento: Biotecnologia

Curso (semestre ideal): EB (7)

### Objetivos

Formação dos estudantes de Engenharia Bioquímica na área de tecnologia de enzimas, com foco principal nos estudos de estrutura versus propriedades e mecanismos de ação, controle operacional na purificação e imobilização de enzimas, formas de determinação de atividade enzimática e aplicações das enzimas nos processos industriais.

### Docente(s) Responsável(eis)

4873328 - Fernando Segato

### Programa resumido

A disciplina aborda como as enzimas atuam, como se definem as estratégias de purificação e quais são as principais aplicações tecnológicas das enzimas. Dentro dos processos de purificação, o foco envolve a definição de estratégias apropriadas para a purificação em etapas sequenciais, os métodos de controle de cada etapa, além dos métodos de monitoramento da atividade enzimática. Também se aborda a aplicação das enzimas em processos industriais.

*The discipline deals with how the enzymes act, how the strategies of purification are defined and what are the main technological applications of the enzymes. Within the purification processes, the focus involves the definition of appropriate strategies for the purification in sequential stages, the control methods of each stage, besides the methods of monitoring of the enzymatic activity. The application of enzymes in industrial processes is also commented.*

### Programa

1. Origem celular das enzimas: origem das enzimas, diferenciação entre enzimas intra e extracelulares, importância fisiológica e introdução ao mercado mundial de enzimas.
2. Estrutura versus propriedades e mecanismos de ação das enzimas: estruturas tridimensionais e sua determinação, importância da estrutura terciária na atividade catalítica, ação catalítica de proteases, glicosidases e oxido-redutases.
3. Controle operacional na purificação de enzimas: métodos de extração de enzimas, métodos de purificação preliminar, métodos de separação baseados na carga, no tamanho e na afinidade. Definição de estratégias de purificação de enzimas.
4. Métodos de determinação de atividade enzimática: definição de atividade em unidades internacionais, significado da atividade enzimática, formas de quantificar e expressar e atividade enzimática. Requerimentos de um método experimental usado na determinação de atividade

enzimática.5. Cinética enzimática: métodos gráficos e numéricos de determinação de velocidade inicial de reação, condições experimentais demandadas para determinar a velocidade inicial, cálculos de atividade enzimática.6. Enzimas imobilizadas: formas de imobilização e aplicações de sistemas imobilizados.7. Aplicações de enzimas na indústria: uso de enzimas em detergentes, no processamento do amido, na indústria alimentícia, na indústria têxtil, na síntese de fármacos e na indústria de celulose e papel.

*1. Cellular origin of enzymes: enzymes origin, differentiation between intra and extracellular enzymes, physiological importance and introduction to the world market of enzymes. 2. Structure versus properties and mechanisms of enzymes action; three-dimensional structure and its determination, importance of tertiary structure on the catalytic activity, catalytic action of protease, glycosidase and oxy-reductase. 3. Operational control in the enzymes purification: methods of enzymes extraction, methods of preliminary purification, methods of separation based on charge, size and affinity. Definition of strategies of enzymes purification. 4. Methods of determination of enzymatic activity: definition of activity in international units, meaning of enzymatic activity, forms of quantifying and expressing enzymatic activity. Requirements of an experimental method used in the determination of enzymatic activity. 5. Enzymatic kinetics: graphic and numeric methods for determination of initial reaction rate, experimental conditions required to determine the initial reaction rate, calculation of enzymatic activity. 6. Immobilized enzymes: forms of immobilization and application of immobilized systems. 7. Application of enzymes in industry: use of enzymes in detergents, starch processing, food industry, textile industry, drug synthesis and in pulp and paper industry.*

## Avaliação

**Método:** A avaliação será feita por meio de provas escritas (P1 e P2).

**Critério:** A Nota final (NF) será calculada da seguinte maneira:  $NF = (P1 \times 1 + P2 \times 2) / 3$

**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. BON, E.S., FERRARA M.A., CORVO M.L. (Eds.) Enzimas em Biotecnologia - Produção, aplicação e mercado, Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2008.
2. COPELAND, R.A. Enzymes: a practical introduction to structure, mechanism and data analysis, New York: Academic Press, 2000.
3. LEHNINGER, A.L., NELSON, O.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica, 5 ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2011.
4. GODFREY, T., WEST, S. (eds), Industrial Enzymology, New York: Chapman-Hall, 1996.
5. WHITAKER, J.R. (ed.) Principles of Enzymology for the Food Sciences 2nd ed., New York: Marcel Dekker Inc., 1994.
6. TANAKA, A., TOSA, T., KOBAYASHI, T. (Eds.). Industrial Application of Immobilized Biocatalysts, New York: Marcel Dekker Inc., 1993.
6. VOET, D., VOET, J., PRATT, C.W. Fundamentos de Bioquímica. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2000.

## Requisitos

LOT2007 - Bioquímica I (Requisito fraco)

LOT2040 - Engenharia Genética (Requisito fraco)

LOT2053 - Microbiologia (Requisito fraco)