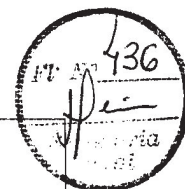




UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> <b>BIORREATORES E BIOPROCESSOS</b>	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> <b>FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA</b>		<b>SIGLA:</b> <b>FEQUI</b>
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> <b>45 horas</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b> <b>45 horas</b>

### OBJETIVOS

Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de compreender os aspectos biológicos e bioquímicos ligados à Biotecnologia, determinar variáveis de processos fermentativos como a taxa de crescimento e de formação de produtos e metabólitos, o tempo de duplicação celular, o rendimento em biomassa e produto sintetizado em função do consumo de substrato; especificar reatores para processos enzimáticos e biotecnológicos em geral, bem como definir seus respectivos modos de operação (batelada, batelada-alimentada e contínuo), além de propor alternativas para a separação dos principais bioprodutos de fermentação submersa e semi-sólida.

### EMENTA

Bioprocessos industriais envolvendo o uso de enzimas, células microbianas e células de vegetais e de animais: Histórico e Evolução. Cinética das reações enzimáticas; catálise enzimática aplicada; metabolismo microbiano; estequiometria e cinética de processos fermentativos; reatores biológicos aplicados a processos fermentativos; esterilização dos equipamentos, dos meios de fermentação e do ar, aeração e agitação de misturas e processos de recuperação dos produtos da fermentação.

## PROGRAMA



### **Introdução à Biotecnologia**

- Conceitos fundamentais.
- Histórico e evolução.
- A biotecnologia industrial.
- Produtos e mercados da biotecnologia industrial.
- A biotecnologia e a indústria de bioprocessos.
- Aplicação da biotecnologia na síntese de produtos pela ação enzimática, microbiana e através de células animais e vegetais.
- Características principais dos bioprocessos.
- Perspectivas futuras da biotecnologia.
- Aspectos ambientais

### **Enzimas e reações enzimáticas**

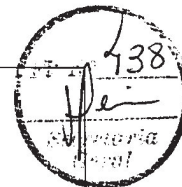
- Conceitos bioquímicos sobre proteínas e enzimas.
- Comparação entre enzimas e catalisadores sintéticos.
- Características das reações enzimáticas.
- Cinética das reações enzimáticas.
- Influência da concentração da enzima ou atividade sobre a taxa da reação.
- Influência da concentração de substrato sobre a taxa das reações catalisadas por enzimas.
- Inibição enzimática: inibição pelo substrato, competitiva, não competitiva e incompetitiva.
- Influência dos fatores temperatura, ph, agitação e solventes na atividade e estabilidade das enzimas.

### **Produção e aplicação de enzimas**

- Produção de enzimas a partir de animais, vegetais e de microorganismos.
- Processos de produção de enzimas.
- Processos de purificação de enzimas.
- Aplicações da catálise enzimática.
- Imobilização de enzimas.
- Cinética das reações catalisadas por enzimas imobilizadas.

### **Processos fermentativos**

- Processos em batelada, batelada alimentada e contínuo.
- Tipos de reatores bioquímicos (tanque agitado, *airlift*, leito fixo e fluidizado).
- Processos fermentativos em reatores PFR.
- Processos fermentativos com um reator CSTR sem e com reciclo; e com mais de um reator CSTR em série.
- Comparação do desempenho de reatores em função da cinética do processo.



- Reatores para processos enzimáticos.
- Reatores específicos para cultivo de células animais e vegetais.
- Simulação de processos fermentativos.

#### **Esterilização do equipamento, do mostro e do ar**

- Necessidades e objetivos da esterilização em pequena e larga escala.
- Agentes de esterilização do equipamento e dos mostos.
- Cinética da esterilização pelo calor seco e úmido.
- Quimioesterilização dos equipamentos.
- Esterilização do ar.

#### **Agitação e transferência de oxigênio em sistemas biológicos**

- Transferência de massa em sistemas biológicos.
- Determinação de taxas de transferência de oxigênio.
- Fatores que interferem no coeficiente de transferência de oxigênio.
- Agitação mecânica e aeração em reatores biológicos.
- Reatores aerados e agitados por processos pneumáticos.
- Correlações de transferência de oxigênio para reatores biológico.

#### **Recuperação dos produtos de fermentação**

- Importância dos processos de separação e purificação na bioquímica industrial.
- Recuperação de particulados.
- Isolamento de produtos.
- Separação por precipitação, cromatografia e pelo uso de membranas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BORZANI, W., et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Bluncher, 2001. v.1,2,3,4.

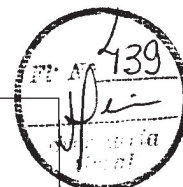
AIBA, S. et al. **Biochemical engineering**. 2. ed. Academic Press, 1973.

WANG, I. C. et al. **Fermentation and Enzyme Technology**. First Edition, John Wiley & Sons, 1979.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2. ed. McGraw Hill, New York. 1986.

SHULER, MICHAEL L.; FIKRET, K. **Bioprocess engineering: basic concepts**. Michael L. Shuler, Fikret Kargi. 2. ed. – Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2002.



BLANCH, H.W. CLARK, D.S. **Biochemical engineering**. Nova York:Marcel Deller, Inc. 1997.

VOGEL, H.C. **Fermentation and biochemical engineering handbook**. Noyes Publications, Park Ridge:New Jersey, 1983.

CASABLANCA, F. G.; SANTÍN, J. L. **Ingeniería bioquímica**. Madrid: Editorial Sintesis 1998.

ANSEJO, J.A.; MERCHUK, J.C. **Bioreactor system design**. 1995.

BOMMARIUS, A.S.; RIEBEL, B.R. **Biocatalysis: fundamentals and applications**, 2004.

CAO, L. **Carrier-bound immobilized enzymes: principles, application and design**, 2005.

NEESER, J. R.; GERMAN, J. B. **Bioprocesses and biotechnology for functional foods and nutraceuticals**, 2004.

NAGODAWITHANA, T.; REED, G. **Enzymes in Food Processing**. 3 .ed. Academic Press, 1993.

### APROVAÇÃO

22/08/2014

Carimbo e assinatura do Coordenador do

Universidade Federal de Uberlândia  
Profª Drª Ana Paula Oliveira Nogueira  
Coordenadora do Curso de Graduação em Biotecnologia  
Portaria R N°. 1820/2012

Carimbo e assinatura do Diretor da

Unidade Acadêmica

(que oferece o componente curricular)