



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

### FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: Engenharia Bioquímica II	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Química	SIGLA: FEQUI	
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60

#### OBJETIVOS

**Objetivo Geral:** Fornecer ao aluno conceitos básicos e essenciais para que ele se torne capaz de planejar, conceber, projetar, acompanhar, operar e avaliar, técnica e economicamente, equipamentos e processos que envolvam a biotecnologia.

**Objetivos Específicos:** Para se alcançar o objetivo geral, os objetivos específicos são:

Avaliar os efeitos das condições ambientais dos processos enzimáticos e fermentativos;

Especificar e dimensionar reatores enzimáticos e biológicos em termos de conversão do substrato, produtividade, dimensões e controles necessários;

Especificar e dimensionar processos de esterilização associados à fermentações;

Fazer scale-up e scale-down de processos fermentativos;

Propor alternativas e especificar os processos de recuperação dos produtos de fermentação (downstream).

Estudar processos fermentativos de interesse comercial como, por exemplo, a fermentação alcóolica para produção de bioetanol.

#### EMENTA

Reatores biológicos; processos fermentativos descontínuos e contínuos; esterilização dos equipamentos, dos meios de fermentação e do ar; transferência de massa em sistemas biológicos; agitação e mistura; mudança de escala (scale-up e scale-down); controle dos processos enzimáticos e fermentativos; recuperação dos produtos da fermentação (downstream); estudo de um processo fermentativo importante (estudo de caso).

#### PROGRAMA

##### 1 Reatores em Processos Fermentativos-Reatores Reais e Estudos De Caso

1.1 Reator batelada-alimentada

1.2 O reator tubular com dispersão

1.3 Tempo de residência e associação de reatores

1.4 Processos fermentativos em reatores biológicos variados (reator airlift, reator leito fluidizado, reatores com separação de produtos, outros)

1.5 Produtividade de reatores biológicos

##### 2 Esterilização do Mosto, do Equipamento e do Ar

2.1 Necessidades e objetivos da esterilização a nível de laboratório e industrial

2.2 Agentes de esterilização do mosto dos equipamentos

- 2.3 Cinética da esterilização pelo calor seco e úmido
- 2.4 Quimioesterilização dos equipamentos
- 2.5 Esterilização do ar
- 2.6 Tipos de filtros de ar utilizados na esterilização

### **3 Fenômenos de Transporte em Sistemas Biológicos**

- 3.1 Transferência de massa em sistemas biológicos
- 3.2 Determinação de taxas de transferência de oxigênio
- 3.3 Fatores que interferem no coeficiente de transferência de massa
- 3.4 Fluidos não-newtonianos
- 3.5 Aeração e agitação mecânica
- 3.6 Correlação entre coeficientes de transferência de oxigênio e variáveis de operação.

### **4 Mudança de Escala (ampliação e redução)**

- 4.1 Descrição das principais razões de interesse para mudança de escala
- 4.2 Bases de mudança de escala
- 4.3 Exemplos de mudança de escala considerando potência por unidade de volume de meio e coeficientes de transferência de oxigênio.

### **5 Recuperação dos Produtos de Fermentação**

- 5.1 Recuperação de particulados
- 5.2 Isolamento de produtos
- 5.3 Precipitação
- 5.4 Cromatografias
- 5.5 Separação por membranas

### **6 Instrumentação e Controle de Processos Enzimáticos e de Fermentação**

- 6.1 Necessidades de controles
- 6.2 Sensores ambientais físicos
- 6.3 Sensores associados células
- 6.3 Principais parâmetros a serem controlados
- 6.4 Sistemas de controle

### **7 Estudo de um Processo Fermentativo Particular**

- 7.1 Descrição geral do processo
- 7.2 Escolha do micro-organismo
- 7.3 Matérias-primas
- 7.4 Preparação do meio
- 7.5 Escolha do tipo de processo e do reator
- 7.6 Controles de fermentação
- 7.7 Recuperação do produto

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- KATOH, S.; YOSHIDA, F. **Biochemical engineering**: a textbook for engineers, chemists and biologists. New York: John Wiley Profession, 2009
- SCHMIDELL, W; LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. **Biotecnologia industrial**: engenharia bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.2.
- SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess Engineering**: basic concepts. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall. 2002.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CLARK, D. S.; BLANCH, H. W. **Biochemical engineering**. New York: Marcel Dekker. 1997.
- METCALF, L.; EDDY, P. **Wastewater engineering: treatment and reuse**. 5. ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2014.
- SCHMIDELL, W; LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. **Biotecnologia industrial: fundamentos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.1.
- SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. D. **Biotecnologia na agricultura e na agroindústria**. Rio Grande do Sul: EDUCS, 2002.
- STANBURY, P. F.; WHITAKER, A.; HALL, S. J. **Principles of fermentation technology**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

## APROVAÇÃO

19/03/2015

Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Ricardo Amâncio Malagoni  
Coordenador do Curso de Graduação em  
Engenharia Química - Portaria R Nº 240/2014

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

24/04/2015

Universidade Federal de Uberlândia  
Profa. Valéria Viana Murata  
Diretora da Faculdade de Engenharia  
Química-Portaria R Nº 671/09

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica