

<b>CURSO: Bioquímica</b>
<b>Turno:</b> Integral

<b>INFORMAÇÕES BÁSICAS</b>				
<b>Currículo</b> 2010	<b>Unidade curricular</b> Processos Bioquímicos e Microbiológicos Industriais		<b>Departamento</b> Campus Centro-Oeste Dona Lindu	
<b>Período</b> 6°	<b>Carga Horária</b>			<b>Código CONTAC</b> BQ - 048
	<b>Teórica</b> 36 horas/aulas	<b>Prática</b> 36 horas/aulas	<b>Total</b> 72 horas/aulas	
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Habilitação / Modalidade</b> Bacharelado		<b>Pré-requisito</b> BQ010-BQ026- BQ031	<b>Co-requisito</b> -

<b>EMENTA</b>
<p>Princípios de fermentação aeróbia e anaeróbia. Cinética enzimática e de crescimento microbiano. Cinética química e de reatores químicos. Tecnologia de fermentação e fermentadores. Enzimologia industrial e fermentações industriais: aerobiase, anaerobiase, processo descontínuo e contínuo, cinética, aeração e agitação, esterilização. Reatores bioquímicos. Operação e controle de processos bioquímicos. Separação de produtos e subprodutos. Ampliação de escala. Esterilização. Tratamento biológico de resíduos industriais.</p>
<b>OBJETIVOS</b>
<p><b>OBJETIVO GERAL</b> Estudar e compreender as teorias que envolvem Processos Microbianos e Enzimáticos e sua aplicação em Projetos e Operação de Biorreatores.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar e compreender problemas envolvendo processos fermentativos e enzimáticos;</li> <li>- reconhecer problemas envolvendo a engenharia de reações biológicas e identificar técnicas de solução;</li> <li>- identificar as potencialidades de aplicação industrial de processos biológicos;</li> <li>- Conhecer diferentes tipos de biorreatores e suas características;</li> <li>- Estudar os principais modelos cinéticos de um processo enzimático e fermentativo</li> <li>- Trabalhar com os principais parâmetros cinéticos e estequiométricos de um processo biológico;</li> <li>- Modelar e dimensionar biorreatores ideais em operação contínua e descontínua;</li> <li>- Estudar as principais técnicas e tipos de suportes para a imobilização de enzimas e microrganismos;</li> <li>- Compreender os critérios para a redução/ampliação de escala de processos biotecnológicos;</li> <li>- Compreender os princípios e técnicas para agitação e transferência de oxigênio em reatores biológicos;</li> <li>- Conhecer as principais técnicas e ferramentas para a automação de reatores biológicos.</li> </ul>
<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Princípios de Fermentação Aeróbia e Anaeróbia</li> <li>2. Microrganismos e Meios de Cultura para Utilização Industrial</li> <li>2.1 – Fontes de microrganismos de interesse</li> </ol>

2.2 – Características desejáveis de microrganismos e meios de cultura para aplicação industrial

3. Cinética Enzimática

3.1 – Influência da concentração de substrato

3.2 – Cinética de Michaelis-Menten

3.3 – Determinação dos parâmetros cinéticos

3.2 – Inibição por uma substância externa

3.3 – Influência do meio sobre a atividade enzimática

4. Cinética de Processos Fermentativos

4.1 – Parâmetros de transformação

4.2 – Cálculo das velocidades

4.3 – A curva de crescimento microbiano

4.4 – Classificação dos processos fermentativos

4.5 – Influência da concentração de substrato sobre a velocidade específica de Crescimento

5. Biorreatores e Processos Fermentativos

5.1 – Classificação dos biorreatores

5.2 – Formas de condução de um processo fermentativo

5.3 – Fermentação descontínua (inoculo, mosto, classificação, cálculo do número de dornas, modelagem matemática)

5.4 – Fermentação descontínua alimentada (aplicações, classificação, modelagem matemática)

5.5 – Fermentação semicontínua (produtividade do processo semicontínuo, modelagem matemática)

5.6 – Fermentação contínua (vantagens e desvantagens do processo contínuo, formas de operação, formação de produtos, modelagem matemática)

5.7 – Fermentação em estado sólido (microrganismos e substratos, reatores, controles do processo)

6. Reatores com Células ou Enzimas Imobilizadas

6.1 – Métodos de imobilização

6.2 – Tipos de biorreatores empregados

6.3 – Aspectos relativos ao transporte de massa

7. Agitação e Aeração em Biorreatores

7.1 – A importância da transferência de oxigênio

7.2 – Sistemas para a transferência de oxigênio

7.3 – Concentração de oxigênio dissolvido em soluções saturadas

7.4 – Transferência de oxigênio e respiração microbiana

7.5 – Transferência de oxigênio em sistemas agitados e aerados

8. Variação de Escala

8.1 – Critérios para ampliação de escala

8.2 – Comparações entre critérios para ampliação de escala

8.3 – Redução de escala

9. Esterilização de Equipamento e de Ar

9.1 – Esterilização de equipamentos por agentes físicos

9.2 - Esterilização de equipamentos por agentes químicos

9.3 – Esterilização de meios de fermentação por aquecimento com vapor

9.4 – Esterilização de ar

10. Automação e Controle de Processos Fermentativos

10.1 – Principais instrumentos para monitoração em linha de processos fermentativos

10.2 – Controle aplicado a processos fermentativos

**Adicionalmente ao conteúdo programático específico, propõe-se visitas técnicas em indústrias da região relacionadas aos temas abordados.**

### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Atividades EaD (Ensino a Distância) e exercícios (5% dos pontos); Avaliações teóricas (70% dos pontos); Relatórios experimentais (10% dos pontos); Discussões em sala de aula (10% dos pontos); Avaliação de visita técnica (5% dos pontos). Todas avaliações serão aplicadas de forma contínua, ao longo de todo o período letivo.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SCHMIDELL, W.; BORZANI, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica. São Paulo, Blucher, 2001.

LIMA, U.A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial – Processos Fermentativos e enzimáticos. São Paulo, Blucher, 2001.

BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial – Fundamentos. São Paulo, Blucher, 2001.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. Biotecnologia Industrial – Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo, Blucher, 2001.

KARGI, F.. Bioprocess engineering: basic concepts. 2nd. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

McNEIL, B., Harvey, L.. Practical Fermentation Technology. New York: Wiley, 2008.

Nelson, David L.; Cox, Michael; Lehninger: Princípios de Bioquímica. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

Stryer, Lubert; Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John L. Bioquímica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO,  
ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

---

*Emitido em 2023*

**PLANO DE ENSINO Nº 1703/2023 - COBIQ (12.38)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 16/05/2023 14:43 )*

**TELMA PORCINA VILAS BOAS DIAS**

*COORDENADOR DE CURSO - TITULAR*

*COBIQ (12.38)*

*Matrícula: 2045083*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1703**, ano: **2023**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **16/05/2023** e o código de verificação: **488d3958ff**