



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
INSTITUÍDA PELA LEI Nº 10.425, DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN

CURSO: Bioquímica	Turno: Integral
Ano: 2019	Semestre: Primeiro
Docente Responsável: Daniel Bonoto Gonçalves	

INFORMAÇÕES BÁSICAS				
Currículo 2010	Unidade curricular Processos Bioquímicos e Microbiológicos Industriais			Departamento CCO
Período 6º	Carga Horária			Código CONTAC BQ - 048
	Teórica 36 horas/aulas	Prática 36 horas/aulas	Total 72 horas/aulas	
Tipo Obrigatória	Habilitação / Modalidade Bacharelado		Pré-requisito BQ010-BQ026- BQ031	Co-requisito -

EMENTA
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.
OBJETIVOS
<i>Geral:</i> Estudar e compreender as teorias que envolvem Processos Microbianos e Enzimáticos e sua aplicação em Projetos e Operação de Biorreatores. <i>Específicos:</i> Identificar e compreender problemas envolvendo processos fermentativos e enzimáticos;



Reconhecer problemas envolvendo a engenharia de reações biológicas e identificar técnicas de solução;

Identificar as potencialidades de aplicação industrial de processos biológicos;

Conhecer diferentes tipos de biorreatores e suas características;

Estudar os principais modelos cinéticos de um processo enzimático e fermentativo

Trabalhar com os principais parâmetros cinéticos e estequiométricos de um processo biológico;

Modelar e dimensionar biorreatores ideais em operação contínua e descontínua;

Estudar as principais técnicas e tipos de suportes para a imobilização de enzimas e microrganismos;

Compreender os critérios para a redução/ampliação de escala de processos biotecnológicos;

Compreender os princípios e técnicas para agitação e transferência de oxigênio em reatores biológicos;

Conhecer as principais técnicas e ferramentas para a automação de reatores biológicos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Princípios de Fermentação Aeróbia e Anaeróbia

2. Microrganismos e Meios de Cultura para Utilização Industrial

2.1 – Fontes de microrganismos de interesse

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

Observações:

Atividades EaD: Exercícios e estudos dirigidos.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas com metodologia ativa, com constituição de grupos de discussão; aulas expositivas dialogadas com uso de projeção, aulas EaD via Portal Didático, atividades individuais e em grupo; aulas práticas em laboratório de ensino.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Avaliação 1: Teórica (questões teóricas aplicadas em sala de aula), 35 pontos.

Avaliação 2: Teórica (questões teóricas aplicadas em sala de aula), 35 pontos.

Avaliação 3: Prática (relatórios experimentais), 10 pontos.

Avaliação 4: Outra (questões referentes à discussão de artigos em sala de aula), 10 pontos.



Avaliação 5: Estudos dirigidos e exercícios via Portal Didático, 10 pontos.

Avaliação Substitutiva: ao aluno que não alcançar os 60,0 pontos necessários para aprovação na disciplina, será facultada a realização da Prova Substitutiva, que ocorrerá sempre na décima sétima semana de aula, de cuja nota será incorporada à nota total da seguinte maneira:

$$N_t = \frac{(N_s + N_p)}{2}$$

em que N_t corresponde à nota total na disciplina; N_s corresponde à nota obtida na Prova Substitutiva que será aplicada; N_p corresponde à nota obtida ao longo do período.

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.

STANBURY, P.; WHITAKER, A.; HALL, S. Principles of Fermentation Technology, 3rd Edition, Butterworth-Heinemann Elsevier, 824p., 2016



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

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 05/05/2023

PLANO DE ENSINO Nº 1396/2023 - COBIQ (12.38)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 08/05/2023 09:04)

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: **1396**, ano: **2023**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **05/05/2023** e o código de verificação: **18390fcc20**