



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQB-353 Microbiologia Industrial
Tipo: Obrigatória
Carga Horária Teórica: 45 h Prática: 15 h
Cursos: Cursos Engenharia Química, Química Industrial e Engenharia de Bioprocessos.
Pré-requisito: IQB-248 Bioquímica
Créditos: 03
Objetivo: Preparar o aluno com fundamentação teórica da Microbiologia e aplicações práticas, visando capacitá-lo a distinguir os grupos de microrganismos de interesse industrial, com ênfase no seu emprego em processos biotecnológicos.
Ementa: Parte Teórica: Morfologia, citologia e fisiologia de microrganismos de interesse industrial. Mutação, conservação, cultivo e quantificação de microrganismos. Processos fermentativos: agentes, matérias-primas, inóculo, meios de cultivo, condução, separação e purificação de produtos. Obtenção de produtos por via fermentativa: rotas aeróbicas e anaeróbicas. Aplicações industriais. Legislação de Acesso ao Patrimônio Genético. Parte Prática: Microscopia dos grupos microbianos de importância industrial. Isolamento e contagem de microrganismos. Agentes químicos e físicos no controle do crescimento microbiano. Biossegurança e Manobras Assépticas.
Conteúdo Programático: Parte Teórica (45h) 1. Conceitos Gerais de Microbiologia: classificação, identificação, nomenclatura e importância dos microrganismos. (2 horas) 2. Isolamento e seleção de microrganismos. (2 horas) 3. Bactérias: morfologia, citologia, fisiologia, aplicações industriais. (4 horas) 4. Actinobactérias: morfologia, citologia, fisiologia, aplicações industriais. (2 horas) 5. Leveduras: morfologia, citologia, fisiologia, aplicações industriais. (3 horas) 6. Fungos Filamentosos: morfologia, citologia, fisiologia, aplicações industriais. (3 horas)

7. Algas: morfologia, citologia, fisiologia, aplicações industriais. (2 horas)
8. Controle da Atividade Microbiana: agentes físicos e químicos empregados para inativação/inibição do metabolismo microbiano. (2 horas)
9. Genética Microbiana: replicação e tradução do DNA. Mutação espontânea e induzida por agentes químicos / físicos. Importância e aplicações na biotecnologia. (2 horas)
10. Conservação: métodos para manutenção de microrganismos de interesse industrial e coleções de cultura. Legislação CGEN (2 horas)
11. Conceitos Gerais dos Processos Fermentativos: Condução e classificação dos processos; Tipos e tratamento de matérias-primas; Tipos de biorreatores; Etapas do processo (preparo do inóculo e do mosto, esterilização, fermentação e recuperação de produtos e sub-produtos); Monitoramento de todo o processo fermentativo. (2 horas)
12. Produção de Microrganismos: Curva de crescimento; Ativação, propagação e padronização do inóculo; Métodos diretos e indiretos de quantificação celular; Controle da pureza e da viabilidade do cultivo. (2 horas)
13. Produção de Enzimas Microbianas de Interesse Industrial: Conceito e classificação de enzimas; Microrganismos produtores; Matérias-primas e indutores; Preparo do inóculo e do mosto; Processo fermentativo (descrição, tipos, comparação com enzimas não-microbianas, controles operacionais); Recuperação (métodos de lise celular e extração do produto); Concentração e purificação de enzimas; Aplicações. (2 horas)
14. Produção de Álcool Combustível: Microrganismos; Bioquímica da fermentação; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Condução e controle do processo fermentativo; Recuperação e aplicação de produtos e sub-produtos; Tratamentos finais. (2 horas)
15. Produção de Bebidas (Vinho e Cerveja): Conceito e classificação de bebidas; Microrganismos; Bioquímica da fermentação; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Condução e controle do processo fermentativo; Recuperação e aplicação de produtos e subprodutos; Envelhecimento/Maturação. (4 horas)
16. Produção de Vinagre: Conceito, Microrganismos; Bioquímica; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Processos de fabricação; Comparação entre os processos; Controles operacionais; Tratamentos finais; Envelhecimento; Alterações químicas e microbiológicas; Aplicações. (1 hora)
17. Produção de Ácido Cítrico: Conceito, Microrganismos; Bioquímica; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Processos de fabricação (superfície / submerso); Comparação entre os processos; Controles operacionais; Tratamentos finais; Aplicações. (1 hora)
18. Produção de Ácido Lático: Conceito, Microrganismos; Bioquímica; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Processos de fabricação; Controles operacionais; Recuperação; Aplicações. (1 hora)
19. Antibióticos: Conceito e descrição; Mecanismos de ação e resistência; Métodos de quantificação; Microrganismos; Bioquímica; Matérias-primas; Preparo do inóculo

e do mosto; Processos de fabricação; Controles operacionais; Recuperação; Aplicações. (2 horas)

20. Vitaminas: Conceito e descrição; Mecanismos de ação e resistência; Métodos de quantificação; Microrganismos; Bioquímica; Matérias-primas; Preparo do inóculo e do mosto; Processos de fabricação; Comparação entre os processos; Controles operacionais; Recuperação; Aplicações. (2 horas)

21. Novas Tecnologias de Produção por via Microbiana: Aminoácidos; Biopolímeros; Bioinseticidas; Biosurfactantes; biorremediação; Aromas e Corantes Naturais (2 horas)

Parte Prática (15h):

1. Normas de Biossegurança e manobras assépticas (2 horas)
2. Preparo de lâminas coradas e a fresco para diferenciação dos grupos microbianos de interesse industrial. (7 horas)
3. Isolamento e contagem de microrganismos por UFC e turbidimetria. (4 horas)
4. Ação de agentes químicos e físicos (2 horas)

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

- 1- Borzani, W.; Schmidell, W.; Lima, U. A.; Aquarone, E. Biotecnologia Industrial, volume 1. 2ª edição, Editora Blucher, 2008.
- 2- Schmidell, W.; Lima, U. A.; Aquarone, E.; Borzani, W. Biotecnologia Industrial, volume 2. 2ª edição, Editora Blucher, 2008.
- 3- Lima, U. A.; Aquarone, E.; Borzani, W.; Schmidell, W. Biotecnologia Industrial, volume 3. 2ª edição, Editora Blucher, 2008.
- 4- Rehm, H.J. and Reed, G. (1995) Biotechnology. Vols. 1 – 8. Verlag Chemie.
- 5- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, K.S.; Buckley, D.H. and Stahl, D.A. (2012) Brock Biology of Microorganisms. 13th Edition, Pearson.

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

- 1- Bon, E. P. S.; Ferrara, M. A.; Corvo, M. L.; Vermelho, A. B.; Paiva, C. L. A.; Alencastro, R. B.; Coelho, R. R. R. Enzimas em Biotecnologia – Produção, aplicações e mercado. 1ª edição, Editora Interciência, 2008.
- 2- Esposito, E.; Azevedo, J. L. Fungos – Uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. 1ª edição. Editora da Universidade de Caxias do Sul (EDUCS), 2004.
- 3- Machado, C. M. M. Microrganismos na Produção de Biocombustíveis Líquidos. 1ª edição. EMBRAPA editora, 2013.
- 4- Vermelho, A. B.; Pereira, A. F.; Coelho, R. R. R.; Souto-Pradrón, T. Práticas de Microbiologia. 1ª edição. Editora Guanabara Koogan, 2006.
- 5- Lima, N.; Mota, M. Biotecnologia – Fundamentos e Aplicações. 1ª edição. Editora Lidel-Zamboni, 2003.