



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQB-475 - BIOPROCESSOS INDUSTRIAIS
Tipo: Obrigatória
Carga Horária Teórica : 60 h Prática:
Cursos : Curso Química Industrial
Pré-requisito: EQB 353- Microbiologia Industrial
Créditos:04
Objetivo: A disciplina visa a preparação do Químico Industrial para atuar na área de Processos Biotecnológicos. Para tal, busca-se integrar conhecimentos de Bioquímica, Físico-Química, Operações Unitárias, Cinética e Termodinâmica de Reações Químicas e Bioquímicas, Microbiologia Industrial e Enzimologia, para capacitar o aluno ao desenvolvimento de processos relacionados a estas áreas.
Ementa: Processos de bioconversão. Matérias-primas: tipo, caracterização e controle. Agentes microbianos. Meios de fermentação. Crescimento microbiano. Processos industriais: classificação, cinética, estequiometria, equipamentos e controles. Processos contínuos. Operações unitárias aplicadas a bioprocessos: esterilização de mosto e ar, aeração e agitação. Bioprocessos não convencionais.
Conteúdo Programático: 1. Histórico e evolução da Biotecnologia. Novas tendências em biotecnologia. O papel do profissional da Química no desenvolvimento biotecnológico. (5 horas) 2. Matérias-primas e Insumos: definições e classificações. Matérias-primas sacaríneas, amiláceas, lignocelulósicas, alcoólicas e outras. Aplicação dos recursos naturais existentes no Brasil. Tratamentos e controles. Principais análises. (9 horas) 3. Biorrefinaria. Conceito. Valorização de rejeitos agro-industriais e agro-florestais. Estudo de caso. (3 horas) 4. Seleção de agentes. Controle de pureza microbiológica e estabilidade. Meios de cultivo: componentes essenciais e preparo de mosto. Otimização de meios. Inoculo, preparo e padronização. (3 horas) 5. Crescimento microbiano. Métodos de quantificação celular, diretos e indiretos. Cinética de crescimento. Taxa e taxa específica de crescimento, conceitos e determinação. Equação de Monod. (5 horas) 6. Bioprocessos Industriais: Processos Enzimáticos e Processos Fermentativos. Classificação de Bioprocessos: quanto à condução: descontínuos, contínuo e descontínuo com alimentação. Balanço de massa aplicado a cada tipo de condução

do bioprocesso. Taxas e taxas específicas de consumo de substrato e formação de produto(s). (10 horas)

7. Estequiometria. Formulação de meios. Cálculo de fatores de conversão e eficiência de processo. Diagnóstico de perdas. (3 horas)

8. Cinética dos bioprocessos. Taxas específicas de formação de produto e consumo de substrato. Fatores de rendimento para produto e para substrato. Eficiência em Bioprocessos. Cinética de formação de produto e de consumo de substrato e suas relações com a cinética do crescimento do agente. Classificação de Bioprocessos com base em sua cinética. (3 horas)

9. Equipamentos para indústrias biotecnológicas. Equipamento principal. Biorreatores: configurações e aplicações. Equipamento auxiliar e acessório. Materiais de construção. Ciclo produtivo. Instrumentação e controle em bioprocessos. (6 horas)

10. Esterilização e desinfecção de equipamentos e meios de cultivo. Eficiência e grau de esterilidade. Tipos de desinfetantes. Esterilização pelo calor: técnicas. Cinética da destruição térmica e influência da temperatura. Conceito de tempo de redução decimal. Esterilização contínua. Esterilização descontínua. (3 horas)

11. Esterilização de ar de processo. Métodos de esterilização. Filtração de ar: equipamentos, tipos de filtros, operação. Amostradores de ar. Mecanismos de remoção de contaminantes através de filtração. (2 horas)

12. Aeração de meios de cultivo. Suprimento e demanda de oxigênio. Teorias de transferência de massa. Coeficiente de absorção volumétrica de oxigênio: Métodos de determinação e influência das variáveis operacionais sobre seu valor. (3 horas)

13. Agitação de meios de cultivo. Funções. Agitação natural e forçada. Aplicações. Agitação por borbulhamento e mecânica. Tipos de agitadores e suas aplicações. (2 horas)

14. Bioprocessos não convencionais. Imobilização de células: conceito e técnicas de imobilização. Imobilização de enzimas: conceito e técnicas de imobilização. Exemplos de aplicações. Fermentações semi-sólidas. (3 horas)

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

1. Aiba, S., Humphrey, A.E., Millis, N., "Biochemical Engineering", 2nd, Ed. University of Tokyo Press, Academic Press, 1973.
2. Borzani, Q., Lima, U.A., Aquarone, E., "Biotecnologia Industrial", volume 2, Editora Edgar Blucher, 2001.
3. Bailey, J.E., Ollis, D.F., "Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill Co, NY, 1977.

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

1. Lima, N., Mota, M. "Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações" Ed. Lidel – edições técnicas, Ltda, 2003.
2. Borzani, Q., Lima, U.A., Aquarone, E., "Processos Fermentativos e Enzimáticos", volume 3, Editora Edgar Blucher, 2001.
3. Nilsen, J., Villadsen, J., Lidén, G., "Biorreaction Engineering Principles", 2nd, Ed. Technical University of Denmark, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.
4. Pereira Jr., N.; Couto, M.A.P.G e Santa Anna, L.M.M. "Biomass of Lignocellulosic Composition for fuel Ethanol Production within the context of Biorefinery. Series on Biotechnology. Ed. Amiga Digital (RJ), 2008.
5. Pereira Jr., N; Bom, E.P.S. e Ferrara, M.A. "Tecnologia de Bioprocessos". In Séries em Biotecnologia. Ed. Amiga Digital (RJ), 2008.