



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQB 365- Biotecnologia Ambiental
Tipo: Disciplina Obrigatória
Carga Horária Teórica : 60 h Prática: 0 h
Cursos : Engenharia de Bioprocessos.
Pré-requisitos: IQB 248- Bioquímica - Cursos Engenharia Química, Química Industrial, Engenharia Bioprocessos e Engenharia de Alimentos.
Créditos:04
Objetivo: Tornar o aluno capaz de entender conceitos fundamentais relacionados a processos biológicos de tratamento de solos e águas contaminadas e sistemas de gestão ambiental e legislação ambiental, apresentar novos conceitos de tratamento e fornecer conhecimentos para atuar no gerenciamento de áreas contaminadas.
Ementa: Biotecnologia ambiental: conceitos, definições, tecnologias existentes, elementos básicos em um processo de biodegradação. Principais poluentes e seus impactos no meio aquático. Indicadores globais de poluição. Tratamentos biológicos convencionais: oxidação biológica aeróbia e anaeróbia. Remoção de nutrientes. Aplicação de enzimas. Biossorção e bioacumulação. Novas configurações de biorreatores (reatores biológicos de membrana e outros). Tratamento biológico de efluentes gasosos. Distribuição de contaminantes no solo. Biodisponibilidade. Substâncias persistentes/recalcitrantes. Técnicas de remediação de solos e águas subterrâneas. Biorremediação. Fitorremediação. Sistemas de gestão ambiental. Auditoria Ambiental e Legislação Ambiental.
Conteúdo Programático: 1) Biotecnologia ambiental: definição. Elementos básicos em um processo de biodegradação. Tecnologias estabelecidas, emergentes e a nível de exploração. Fontes de contaminação (resíduos, efluentes, emissões) – 2 h 2) Principais poluentes e seus impactos no meio aquático – 4 h 3) Efluentes e indicadores globais de poluição – 4 h 4) Tratamento de efluentes industriais. Graus de tratamento: preliminar, primário, secundário e terciário – 4 h 5) Micro-organismos nos sistemas aquáticos naturais e em sistemas de tratamento. Classificação dos processos biológicos (aeróbios x anaeróbios) – 2 h 6) Processos biológicos aeróbios: lodos ativados, lagoas aeradas, lagoas de estabilização, filtros biológicos, reatores biológicos de contato, reatores de leito submerso, reatores de leito fluidizado - 2 h 7) Processos biológicos anaeróbios: microbiologia e bioquímica, aspectos termodinâmicos, fatores importantes, configurações de reatores, composição e destino do biogás e do lodo. – 2 h 8) Processos biológicos para remoção de nutrientes – 2 h

- 9) Aplicação de enzimas no tratamento de efluentes (enzimas, processos enzimáticos, exemplos) – 2 h
- 10) Integração de processos físicos, químicos e biológicos (processos híbridos) – 2 h
- 11) Biossorção e bioacumulação na remoção de metais (processos convencionais e bioprocessos)- 2 h
- 12) Novas configurações de biorreatores (reatores biológicos de membrana e outros). Tratamento biológico de efluentes gasosos (biofiltros, biolavadores, biopercoladores) – 2 h
- 13) Definição de solo e técnicas de amostragens de solos e águas subterrâneas – 2 h
- 14) Conceitos e definições: biodegradação, biotransformação, mineralização, bioestimulação, bioaumento - 2 h
- 15) Interação solo-contaminante: adsorção a argilominerais. Distribuição de contaminantes no solo e águas subterrâneas: transporte e processos de difusão em NAPLs e DNAPLs, sorção hidrofóbica de contaminantes, biodisponibilidade - 3 h
- 16) Recalcitrância: mecanismos e exemplos. Biodegradação de hidrocarbonetos, biodisponibilidade de NAPLs – 3 h
- 17) Técnicas de remediação de solos e águas subterrâneas: processos físico-químicos e biológicos, *in situ* e *ex situ* – 2 h
- 18) Biorremediação: conceitos e definições. Formas de aplicação: processos *in situ* e *ex situ*. Biopilhas, compostagem e landfarming – 4 h
- 19) Fitorremediação de solos contaminados - 2 h
- 20) Sistemas de Gestão Ambiental: Legislação ambiental. Licenciamento ambiental. Auditoria ambiental. Elaboração de EIA/RIMA. Ações mitigadoras e reversoras dos impactos sobre o meio ambiente. Certificação, ISO 14000 - 2 h
- 21) Apresentação de trabalhos – 4 h

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

1. Apostilas da disciplina, disponíveis no site da EQ/UFRJ.
2. Braga, B. et al. Introdução a Engenharia Ambiental. Pearson Prentice Hall, 2ª Ed., 2005.
3. Santanna Jr., G.L. Tratamento Biológico de Efluentes - Fundamentos e Aplicações. Interciência. 2ª Ed., 2013.

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

1. Alexander, M. Biodegradation and Bioremediation. Academic Press, 2nd Ed., 1999.
2. Grady Jr., C.P.L., Daigger, G.T., Lim, H.C. Biological Wastewater Treatment. 2nd Ed., Marcel Dekker Inc, New York, 1999.
3. Leisinger, T., Hütter, R., Cook, A.M., Nüesch, J. (Ed.). Microbial Degradation of Xenobiotic and Recalcitrant Compounds. Academic Press, 1981.
4. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering – Treatment, Disposal and Reuse. McGraw Hill, 4th Ed., 2003.
5. Rehn, H.J. & Reed, G. Biotechnology, vols 1-12, VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany, 1993.
5. Riser-Roberts, E. Remediation of Petroleum Contaminated Soil: Biological, Physical and Chemical Process. CRC press, 1998.