



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**ESCOLA DE QUÍMICA**



<b>Código Disciplina/Nome:</b> <b>EQB 484- Controle Ambiental na Indústria de Alimentos</b>
<b>Tipo:</b> Disciplina Obrigatória
<b>Carga Horária Teórica :</b> 60 h <b>Prática:</b> 0 h
<b>Cursos :</b> Engenharia de Alimentos.
<b>Pré-requisito:</b> EQB 364- Tecnologia de Alimentos I
<b>Créditos:</b> 04
<b>Objetivo:</b> Tornar o aluno capaz de entender conceitos fundamentais relacionados a efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas gerados no setor de alimentos e seus impactos no ambiente, e de atuar no projeto e operação de processos e sistemas de tratamento visando o desenvolvimento sustentável.
<b>Ementa:</b> Contaminantes físico-químicos e biológicos. Principais efeitos no corpo receptor. Atividade industrial e poluição. Princípios do tratamento de efluentes. Fundamentos do tratamento biológico. Processos biológicos aeróbios e anaeróbios. Projeto de Lodos Ativados. Aeração e transferência de oxigênio. Remoção de nutrientes e poluentes específicos. Resíduos sólidos. Caracterização e classificação. Tratamento e disposição final de lodos e resíduos. Minimização de resíduos. Aproveitamento e reciclagem de rejeitos sólidos. Principais poluentes atmosféricos. Particulados e gases: principais características e efeitos. Técnicas de redução na fonte. Equipamentos de controle. Dispersão e transporte de poluentes. Gestão e Legislação Ambiental. Estudos de caso na indústria de alimentos.
<b>Conteúdo Programático:</b> 1) Água. Ciclo hidrológico. Contaminantes físico-químicos e biológicos “clássicos”. Fonte e origem dos contaminantes. Balneabilidade (coliformes totais e fecais). Eutrofização. Acidificação. Levantamento de poluentes gerados na indústria de alimentos, características e efeitos sobre os corpos hídricos - 2 hs 2) Atividade industrial e poluição. Princípios do tratamento de efluentes. Graus de tratamento. Desafios e arsenal de tecnologias - 2 hs 3) Fundamentos do tratamento biológico aeróbio: agentes, etapas do processo, condições ambientais. Modelagem do processo: crescimento bacteriano, consumo de substrato e de oxigênio. Biorreator de mistura perfeita sem e com reciclo de biomassa. Equações de balanço - 4 hs 4) Projeto de Lodos Ativados. Parâmetros operacionais. Variantes do processo. Outras tecnologias de biorreatores - 6 hs 5) Aeração e transferência de oxigênio. O sistema aerador-tanque. Fatores que afetam a transferência de oxigênio - 2 hs 6) Estudos de caso: tratamento biológico aeróbio de efluentes da indústria

- alimentícia. Aplicações mais frequentes, comparação de eficiências de remoção, principais problemas, proposição de alternativas – 2 hs
- 7) Tratamento anaeróbio. Fundamentos: microbiologia, condições de processo, tipos de biorreatores - 4 hs
  - 8) Remoção de nutrientes. Nitrificação e desnitrificação. Fundamentos: agentes e condições de processo. Remoção de fósforo - 2 hs
  - 9) Estudos de caso: tratamento biológico anaeróbio de efluentes da indústria alimentícia. Tipos de reatores empregados, eficiências de remoção, principais problemas, proposição de alternativas – 2 hs
  - 10) Resíduos sólidos. Introdução. Contaminação do solo e lençóis freáticos. Aproveitamento dos rejeitos sólidos e Política Ambiental - 2 hs
  - 11) Tipos de rejeitos sólidos. Classificação. Resíduos industriais – transporte - 4 hs
  - 12) Tratamento de Lodo. Pré-tratamento: coagulação química. Espessamento ou adensamento: sedimentação, flotação. Desidratação: centrifugação, filtração. Secagem do lodo - 4 hs
  - 13) Tratamento de resíduos: projeto e operação de aterros sanitários e industriais, compostagem, incineração, solidificação - 4 hs
  - 14) Minimização de resíduos. Tecnologias Limpas. 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 - 4 hs
  - 15) Estudos de caso: levantamento de resíduos gerados na indústria de alimentos, tratamentos mais utilizados, eficiências e problemas envolvidos – 4 hs
  - 16) Principais poluentes atmosféricos. Efeitos sobre as propriedades da atmosfera, materiais, vegetais e saúde da população. Mecanismos de controle da poluição do ar: padrões de emissão, padrões e monitoramento da qualidade do ar. Poluentes particulados: características, modos de formação, fontes de geração, equipamentos de controle - 6 hs
  - 17) Poluentes gasosos: hidrocarbonetos, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, oxidantes fotoquímicos. Características, fontes, técnicas de redução na fonte, equipamentos de controle - 2 hs
  - 18) Dispersão e transporte de poluentes. Modelos de dispersão - 2 hs
  - 19) Estudos de caso: levantamento de emissões atmosféricas na indústria de alimentos e formas de tratamento mais utilizadas – 2 hs

**Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)**

1. Apostilas da disciplina, disponíveis no site da EQ/UFRJ.
2. Davis, M.L., Cornwell, D.A. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill, 5<sup>th</sup> Ed., 2013.
3. Santanna Jr., G.L. Tratamento Biológico de Efluentes - Fundamentos e Aplicações. Interciência. 2<sup>a</sup> Ed., 2013.
4. Stern, A.C. Fundamentals of Air Pollution. Academic Press, 2<sup>nd</sup> Ed., 1984.

**Bibliografia Complementar (no mínimo 5)**

1. Almeida, J. R. et al. Gestão Ambiental. Ed. Thex, 2000.
2. Braga, B. et al. Introdução a Engenharia Ambiental. Pearson Prentice Hall, 2<sup>a</sup> Ed., 2005.
3. Braile, P.M., Cavalcanti, J.E.W.A. Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais. CETESB, 1993.
4. D'Almeida, M.L.O., Vilhena, A. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, IPT/CEMPRE, São Paulo, 2000.
5. Derisio, J.C. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. Ed. Signus, 2<sup>a</sup> Ed., 2000.
6. Eckenfelder, W.W. Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill, 3<sup>rd</sup> Ed., 1999.
7. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering – Treatment, Disposal and Reuse. McGraw Hill, 4<sup>th</sup> Ed., 2003.
8. Peavy, H.S., Rowe, D.R., Tchobanoglous, G. Environmental Engineering. McGraw Hill, 1985.

9. Ramalho, R.S. Introduction to Wastewater Treatment Processes. Academic Press, 2<sup>nd</sup> Ed., 1983.
10. Von Sperling, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos, Vol. 1, DESA/UFMG, Belo Horizonte, 3<sup>a</sup> Ed., 2005.