



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Tratamento de Resíduos Industriais e Urbanos	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Química		<b>SIGLA:</b> FEQUI
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 60	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> -	<b>CH TOTAL:</b> 60

**OBJETIVOS**

Identificar e analisar os problemas de geração de resíduos urbanos e industriais, e aplicar técnicas específicas para seu tratamento.

**EMENTA**

Conceitos gerais; resíduos urbanos e industriais; tratamentos biológicos de resíduos; tratamentos físico-químicos de resíduos; tratamento térmico de resíduos; tecnologias de descontaminação de solos; tratamento de resíduos especiais; integração das tecnologias de tratamento de resíduos urbanos e industriais.

**PROGRAMA**

**1 Conceitos Gerais.** Gestão de resíduos: eliminação, minimização, valorização, tratamento e disposição final. Aspectos e Impactos Ambientais. O compromisso do progresso. Eleição de tecnologias apropriadas. Legislação.

**2 Resíduos Urbanos e Industriais.** Definições. Matérias primas. Produtos. Resíduos: origem, classificação e caracterização. Quantificação.

**3 Tratamento Biológico de Resíduos.** Condições de aplicação dos processos biológicos. Processamento dos resíduos para tratamento biológico. Microbiologia Básica da biorremediação. Cinética da degradação biológica. Fatores que afetam o processo de degradação. Configuração de reatores para o tratamento de resíduos: sistemas aeróbios e sistemas anaeróbios. Princípios da digestão. Microrganismos de degradação. Sobrecargas. Biomassa em suspensão. Biomassa imobilizada. **Sistemas de Tratamento Biológico:** Sistema de reatores aeróbios e anaeróbios. Exemplos de Cálculo. Princípios de aeração. Exemplos Industriais de tratamento biológico. Compostagem: parâmetros de qualidade do composto. Parâmetros de controle do processo de compostagem. Cinética de degradação. Parâmetros de Maturação. Aplicações. Valor fertilizante dos resíduos.

**4 Tratamentos Físico-químicos de Resíduos.** Aplicações da adsorção por carvão ativo no tratamento de efluentes líquidos perigosos. Resinas trocadoras de íons e adsorventes. Aplicações das resinas de troca iônica e adsorventes no tratamento de efluentes industriais. Operações de transformação de Materiais Contaminantes: Tratamentos baseados na Oxidação do Contaminante: Oxidação química. Teoria básica da

oxidação. Principais agentes oxidantes. Oxidação com Ozônio. Oxidação com peróxido de hidrogênio. Oxidação com Cloro e derivados. Processos de oxidação Avançada e a alta pressão: Extração por fluidos supercríticos Processos de oxidação avançada. Mecanismos de oxidação. Oxidação úmida. Estudos de casos: Oxidação Supercrítica de águas residuais. Configuração de reatores. Extração por fluidos supercríticos. Tratamento Químico *in situ*: Lavagem de solo e dos resíduos de percolação. Processos de precipitação.

**5 Tratamento Térmico de Resíduos.** Incineração. Sistemas de Incineração. Legislação. Caracterização. Tecnologia de Incineração. Resíduos Incineráveis. Preparação do resíduo. Fatores que afetam a combustão. Tempos de residência em incineradores. Relação tempo/temperatura. Incineração de líquidos. Tipos de Incineradores. Recuperação de Energia. Planta de Incineração. Problemática ambiental da incineração de resíduos industriais Perigosos. Contaminantes químicos. Dioxinas e furanos. Outros gases. Resíduos sólidos. Águas residuais e controle de efluentes líquidos. Combinação de Sistemas. Condições de queima eficiente. Índices de Incinerabilidade e de eficiência de destruição. Cinzas, escórias e cinzas volantes. Inertização de constituintes perigosos. Destruição de resíduos em processos industriais – Incineração dedicada. Co-incineração. Co-processamento. Preparação de combustíveis alternativos. Caldeiras Industriais. Fornos de Cimento. Alto forno. Aplicações e vantagens comparativas. Incineração por Plasma e outras tecnologias avançadas de incineração. Incineração por plasma. Reatores elétricos. Combustão de sais fundidos. Fornos de vidro fundido. Sistemas de controle de efluentes gasosos. Tecnologias de depuração. Efluentes gasosos da incineração. Poluentes produzidos e emitidos. Sistemas de controle de emissões atmosféricas. Sistemas de controle de partículas. Sistemas de controle de SOx. Sistemas de controle de NOx. Gaseificação. Pirólise. Vitrificação. Oxidação com ar úmido. Autoclavagem. Micro-ondas. Tratamento de Resíduos e Saúde Humana. Avaliação de Riscos. Metais. Dioxinas. Vigilância epidemiológica. Escolha do método mais apropriado de queima de resíduos industriais perigosos. Limitações de Tempo e Dados. Procedimentos recomendados para a queima de resíduos perigosos. Localização das unidades de tratamento térmico.

**6 Tecnologias de Descontaminação de Solos.** Tipos de contaminantes presentes nos solos. Problemática. Tipos de degradação. Caracterização da qualidade do solo. Critérios de Recuperação. Reciclabilidade de solos contaminados. Tecnologias aplicáveis a remediação de solos. Extração por vapor. Componentes do sistema. Teoria da aeração de solo. Extração a vácuo. Lavagem de solos com vapor. Eletro-recuperação. Dessorção térmica. Extração por solventes. Redução/Oxidação. Desalogenação. Bioremediação. Biopilhas. Aeração. Destruição térmica. Inertização. Vitrificação. Encapsulamento. Seleção e Avaliação de processos. Aplicações Práticas.

**7 Tratamento de Resíduos Especiais.** Azeites usados. Tratamento dos azeites usados. Resíduos sanitários e radioativos. Riscos associados. Resíduos sanitários. Gestão de resíduos sanitários. Tratamento de resíduos. Resíduos biosanitários especiais. Resíduos radioativos. Gestão de resíduos radioativos. Disposição segura de resíduos radioativos.

**8 Integração das Tecnologias de Tratamento de Resíduos Urbanos e Industriais.** Minimização de resíduos industriais. Conceito e estratégias de Minimização. Medidas preventivas. Metodologia e técnicas de minimização. Auditoria de resíduos. Critérios para selecionar o sistema de tratamento.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- DAVIS, L.; CORNWELL, D. **Introduction to environmental engineering**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2008.
- MIHELIC, J. R.; ZIMMERMAN, J. B. **Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- SHAH, V. **Emerging environmental technologies**. New York: Springer, 2010.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARUNDEL, J. **Sewage and industrial effluent treatment**. 2. ed. Oxford: Wiley Blackwell, 2000.  
ATLAS, R. M.; PHILP, J. **Bioremediation: applied microbial solutions for real-world environmental cleanup**. Washington: ASM Press, 2005.  
BRAGA, B. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.  
POGKAU, R.; KULKARNI, S. **Bioremediation of industrial effluents**. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Muller, 2009.  
RICHTER, C. A. **Tratamento de lodos de estações de tratamento de água**. São Paulo: Blücher, 2001.  
VESILIND, P.; MORGAN, S.; HEINE, L. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage, 2011.

## APROVAÇÃO

13 / 07 / 2015

Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Ricardo Amâncio Malagoni

Coordenador do Curso de Graduação em

Engenharia Química - Portaria R Nº 240/2014

*RAM*

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

13 / 07 / 2015

Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Valéria Yvana Murata

Diretora da Faculdade de Engenharia

Química - Portaria R Nº 671/09

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica