



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Química		SIGLA: FEQUI
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60

OBJETIVOS

Identificar e analisar problemas de geração de resíduos sólidos; utilizar técnicas para sua caracterização, prevenção na geração, minimização, valorização, tratamento e disposição final, de resíduos sólidos de origem urbana.

EMENTA

Conceitos gerais; resíduos sólidos; requisitos legais e normativos; a sigla dos 3 rs; redução, reutilização e reciclagem; programas de minimização, reciclagem, reaproveitamento e reutilização de resíduos sólidos; reciclagem de resíduos de logística reversa; sistemas de acondicionamento, coleta e transporte; tratamento de resíduos sólidos; tratamento de resíduos sólidos urbanos e industriais; disposição final de resíduos sólidos; tratamento de líquidos percolados; aproveitamento energético de gás de lixo (GDL); gestão de resíduos especiais; gestão integrada de resíduos sólidos.

PROGRAMA

1 Conceitos Gerais. Definições. Matérias primas. Produtos. Resíduos. Rejeitos. Gestão de resíduos sólidos no Brasil e no mundo. Gestão de resíduos: eliminação, minimização, valorização, tratamento e disposição final. Aspectos e impactos ambientais. O compromisso do progresso. Obsolescência programada. Análise do ciclo de vida. Eleição de tecnologias apropriadas. Legislação.

2 Resíduos. Resíduos: origem, classificação e caracterização. Quantificação. Testes de toxicidade, lixiviação e solubilidade.

3 Requisitos Legais e Normativos. Normas e leis aplicáveis à prevenção, minimização, reaproveitamento, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

4 A sigla dos 3 Rs. Redução e reutilização e reciclagem. Resíduos aplicáveis.

5 Programas de minimização, reciclagem, reaproveitamento e reutilização de resíduos sólidos. Coleta seletiva. Pontos de entrega voluntária. Cooperativa de catadores.

6 Reciclagem de Resíduos de Logística Reversa: Pilhas e baterias, lâmpadas, óleos lubrificantes usados e

contaminados, pneus, resíduos eletroeletrônicos e agrotóxicos e suas embalagens.

7 Sistemas de Acondicionamento, coleta e transporte. Acondicionamento. Conceituação. A importância do acondicionamento adequado. Características dos recipientes para Acondicionamento. Acondicionamento de resíduo domiciliar. Acondicionamento de resíduo público. Acondicionamento de resíduos em imóveis de baixa renda. Acondicionamento de resíduos de grandes geradores. Acondicionamento de resíduos domiciliares especiais. Acondicionamento de resíduos de fontes especiais. Coleta de resíduos sólidos. transporte de resíduos sólidos.

8 Tratamento de Resíduos Sólidos

8.1 Tratamento Biológico. 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 aeróbicos e anaeróbicos. 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. Biodigestão.

8.2 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.

8.3 Tratamento Térmico de Resíduos. Sistemas de Incineração. Legislação. *Waste to energy. Waste-to-energy (WtE) ou energy-from-waste (EfW).* 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. 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. 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. **Outras tecnologias.** Plasma Térmico. Reatores elétricos. Combustão de sais fundidos. Fornos de vidro fundido. Sistemas de controle de efluentes gasosos. Tecnologias de depuração. Efluentes gasosos da incineração. Sistemas de controle de partículas. Sistemas de controle de SOx. Sistemas de controle de NOx. Combinação de Sistemas. Depolimerização térmica. Gaseificação. Pirólise. Vitrificação. Oxidação com ar úmido. Autoclavagem. Microondas.

8.4 Tratamentos de Resíduos sólidos Urbanos e Industriais: Legislação existente. Tratamentos aplicáveis aos resíduos domiciliares, industriais, radioativos, portos e aeroportos e serviços de saúde.

9 Disposição Final de Resíduos Sólidos. Disposição dos resíduos domiciliares. Lixões. Aterros controlados. Aterros sanitários. Recuperação ambiental de lixões. Disposição de resíduos especiais. Disposição final de Resíduos Perigosos. Disposição em furos. Injeção de resíduos. Aterros de Resíduos Industriais. Condições para implantação de aterros. Barragens de Rejeitos.

10 Tratamento de Líquidos Percolados de Aterro Sanitário. Definições. Chorume. Líquidos Percolados. Características dos Líquidos Percolados. Geração. Formas de Tratamento. Tratamentos Físico-químicos. Tratamentos Biológicos Aeróbios e Anaeróbios. Tratamentos por processos oxidativos avançados (Oxidação utilizando O₃ e O₃/UV, Oxidação utilizando H₂O₂ e H₂O₂/UV, Reativo de Fenton). Recirculação. Evaporação. Wetlands. Escolha do método de tratamento. Estudos de casos.

11 Aproveitamento Energético do Gás de Lixo (GDL). Cenário energético brasileiro. Oferta e demanda de energia no Brasil. Alternativas para aproveitamento de biogás gerado em aterros. Geração de energia elétrica. Geração de energia térmica. Produção de combustível veicular. Iluminação a gás.

12 Gestão de Resíduos Especiais. Azeites usados. Bifenilas policloradas. Policloroterfenilas. Resíduos sanitários e radioativos. Disposição segura de resíduos radioativos.

13 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Gestão integrada de resíduos sólidos e desenvolvimento sustentável. Aspecto legal. Diretrizes nacionais de saneamento básico. Mecanismo de desenvolvimento limpo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARTHOLOMEU, D. B. **Logística ambiental em resíduos sólidos.** São Paulo: Atlas, 2011
DAVIS, L.; CORNWELL, D. **Introduction to Environmental Engineering.** 5. ed. Boston: McGrall Hill Inc., New York. 2008.
MIHELIC, J. R.; ZIMMERMAN, J. B. **Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto.** Rio de Janeiro: LTC. 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

POGKAU, R.; KULKARNI, S. **Bioremediation of industrial effluents.** Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Muller. 2009.
RIBEIRO, M. A. **Ecologizar: pensando o ambiente humano.** Belo Horizonte: Rona, 2005.
ROSSITER, A. **Waste Minimization through process design.** Boston: Mc-Graw-Hill 1995.
SHAH, V. **Emerging Environmental Technologies.** New York: Springer. 2010.
VESILIND, P.; MORGAN, S.; HEINE, L. **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo: Cengage. 2011.

APROVAÇÃO

19 / 03 / 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

17 / 04 / 2015

Universidade Federal de Uberlândia
Profa. Valéria Viana Murata
Diretora da Faculdade de Engenharia
Química - Portaria R Nº 671/09

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica