

PLANO DE ENSINO

Curso: Aproveitamento Energético de Biogás de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos
Público-alvo: Gestores municipais, estudantes de nível técnico, graduação e profissionais que atuam e ou tenham interesse na área de energias renováveis.
Ano: 2018
Duração: 133 dias

APRESENTAÇÃO DO CURSO

- Público-alvo;
- Apresentação dos responsáveis pelo curso;
- Objetivos;
- Ementa;
- Formas de avaliação;
- Cronograma;
- Aplicação de pesquisa de expectativa.

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO AO CURSO - CONCEITOS BÁSICOS

Aula 01 Resíduos Sólidos	1.1- Introdução 1.2- Classificação dos Resíduos Sólidos 1.2.1- Quanto à periculosidade 1.2.2- Quanto à origem 1.2.3- Quanto à composição química 1.3- Resíduos Sólidos Urbanos 1.3.1- Caracterização dos Resíduos Sólidos 1.3.1.1 Características físicas 1.3.1.2 Características químicas 1.3.1.3 Características biológicas 1.4- Disposição Final dos Resíduos Sólidos 1.4.1- Projeção das quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos 1.5- Aspectos legais
Aula 02 Biogás	2.1- Definição 2.2- Histórico 2.3- Composição do biogás 2.4- Fundamentos da digestão anaeróbia 2.5- Fatores intervenientes na qualidade do biogás 2.6- Fontes de biogás 2.7- Aspectos legais
Aula 03 Aterro Sanitário	3.1- Projeto 3.2- Ecossistema 3.3- Classificação 3.4- Métodos de operação

	<p>3.5- Gerenciamento 3.6- Drenagem dos gases 3.7- Destino do chorume e/ou percolato 3.8- Tratamento de efluentes líquidos de aterros sanitários 3.9- Utilização e reutilização das áreas ocupadas pelos aterros. 3.10- Estimativas da produção de biogás em aterros sanitários 3.11- Aspectos Legais</p>
MÓDULO 2: GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
<p style="text-align: center;">Aula 01 Política Nacional de Resíduos Sólidos</p>	<p>1.1- Contextualização 1.2- A Competência Legislativa Concorrente em matéria ambiental na CF/88 1.3- Principais diretrizes estabelecidas na PNRS 1.4- Diretrizes para a elaboração e implementação dos planos de resíduos sólidos 1.5 Princípios 1.5.1- Princípio da prevenção 1.5.2- Princípio da precaução 1.5.3- Princípio do poluidor-pagador 1.5.4- Princípio da responsabilidade compartilhada 1.5.6- Princípio da cooperação 1.5.7- Princípio do protetor-recebedor 1.5.8- Princípio da visão sistêmica 1.5.9- Princípio do desenvolvimento sustentável 1.5.10- Princípio da ecoeficiência 1.5.11- Princípio do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável 1.5.12- Princípio do respeito às diversidades locais e regionais 1.5.13- Princípio da razoabilidade e proporcionalidade 1.5.14- Princípio do direito da sociedade à informação 1.5.15- Princípio do direito da sociedade ao controle social 1.6- Objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos 1.7- Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos 1.8- Os Planos de Resíduos Sólidos 1.9- Responsabilidade Compartilhada 1.10- Instrumentos Econômicos</p>
<p style="text-align: center;">Aula 02 Parcerias</p>	<p>2.1- Introdução 2.2- A necessidade de parcerias e da sistemática para geração de energia elétrica via queima de biogás proveniente de aterros sanitários 2.3- Os sujeitos de integração público-pública (Convênios Cooperação e Consórcios Públicos) 2.4- Convênio 2.4.1- Noções gerais 2.4.2- Convênios de cooperação</p>

	<p>2.4.3- Outros convênios</p> <p>2.5- Consórcio Público</p>
<p>Aula 03 Gestão de Contratos de parceria</p>	<p>3.1- Considerações iniciais sobre gestão dos contratos</p> <p>3.2- Construção do marco regulatório</p> <p>3.3- Evolução do papel do Estado</p> <p>3.4- Bases legislativas para a gestão de contratos administrativos</p> <p>3.5- Planejamento, Fiscalização, Gestão e Regulação dos contratos</p> <p>3.6- Bases da gestão de contratos de PPP/Concessão</p> <p>3.7-Instrumentos da gestão contratual</p> <p>3.7.1- Gestão da parceria</p> <p>3.7.2- Gestão da performance</p> <p>3.8- Gestão do contrato</p> <p>3.9- Equilíbrio Econômico-Financeiro</p> <p>3.10- Dificuldades na gestão contratual</p> <p>3.11- Algumas referências internacionais</p>
MÓDULO 3: APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DO BIOGÁS	
<p>Aula 01 Sistemas de Extração e Pré-tratamento do Biogás</p>	<p>1.1- Geração, emissões e extração de biogás</p> <p>1.2- Projeto, construção e operação de sistemas de coleta de biogás</p> <p>1.3- Pré-tratamento do biogás</p> <p>1.5- Equipamentos para o tratamento dos efluentes líquidos gerados nos aterros</p>
<p>Aula 02 Sistemas de Queima e Tratamento do Biogás</p>	<p>2.1- Sistemas usados para a queima do biogás (flares)</p> <p>2.2- Características do biogás produzido nos aterros sanitários</p> <p>2.3- Sistemas de tratamento do biogás, remoção dos compostos de sulfurosos, gás carbônico, umidade e dos siloxanos</p> <p>1.4- Equipamentos mais comuns e fabricantes</p>
<p>Aula 03 Utilização do Biogás</p>	<p>3.1- Tecnologias de uso direto</p> <p>3.2- Tecnologias para geração de eletricidade</p> <p>3.3- Tecnologias empregadas para a cogeração</p> <p>3.4- Recuperação de biogás</p> <p>3.5- Seleção da tecnologia mais adequada</p> <p>3.6- Resumo das tecnologias e custos de utilização do biogás</p>
MÓDULO 4: TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO ENERGÉTICA DO BIOGÁS	
<p>Aula 01 Motores</p>	<p>1.1- Tipos de motores de combustão interna</p> <p>1.1.1- Motores de dois tempos</p> <p>1.1.2- Motores de quatro tempos</p> <p>1.1.3- Outros tipos de motores</p> <p>1.2- Tipos de ciclos termodinâmicos dos motores</p> <p>1.2.1- Motores operando em ciclo Otto</p> <p>1.2.2- Motores operando no ciclo Diesel</p> <p>1.3- Operação de centrais a biogás com motores</p> <p>1.3.1- Problemas comuns de manutenção</p> <p>1.3.2- Lubrificação de motores usando biogás</p>

<p style="text-align: center;">Aula 02</p> <p>Turbinas, Microturbinas, Queima em Caldeira</p>	<p>2.1- Equipamentos operando em ciclo Brayton</p> <p>2.2- Tipos e configurações de turbinas e de microturbinas</p> <p>2.3- Caldeiras e turbinas a vapor</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.1- Ciclo de Rankine simples</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.2- Ciclo com superaquecimento</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.3- Ciclo com reaquecimento</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.4- Equipamentos comuns das centrais a vapor</p> <p>2.5- Ciclo frigorífico de absorção</p>
<p style="text-align: center;">Aula 3</p> <p>Casos de Sucesso</p>	<p>3.1 – Apresentação de casos de sucesso e também de insucessos em alguns aterros sanitários no Brasil</p>

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA
<p>[1] BARROS, R. M. Tratado sobre Resíduos Sólidos Gestão, Uso e Sustentabilidade Autor. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. Minas Gerais: Acta Editora. 2013. 374 p. ISBN 9788571932951</p> <p>[2] BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999. 120 p.</p> <p>[3] D'ALMEIDA, M.L.O. (coord.) Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT-CEMPRE, 2010.</p> <p>[4] GONZÁLES V., J. Energias renovables. Barcelona: Reverté, 2009. 656 p.</p> <p>[5] YOUNG, G. C. Municipal Solid Waste to Energy Conversion Process - Economic, Technical and Renewable Comparations. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010.</p> <p>[6] CASSINI, S. T. (coord.). Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás. Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003. 210 p.</p> <p>[7] CHERNICHARO, C. A. L. Reatores Anaeróbios. Belo Horizonte: DESA/UFMG: 2003.</p> <p>[8] CAMPOS, J. R. (coord.). Tratamento de Esgoto Sanitário por Processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 464 p.</p> <p>[9] METCALF & EDDY. Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse. 3. ed Nova Iorque: McGraw-Hill, 1991. 1334p.</p> <p>[10] ZVBEVIL <i>et al.</i> Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.200 p.</p> <p>[11] FRIKE <i>et al.</i> Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos – transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig, Technische Universität Braunschweig, 2015. 722p.</p> <p>[12] LORA <i>et al.</i> Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2004, 2 volumes, 1296p.</p>