



## PLANO DE ENSINO

<b>CURSO</b>	<b>ENGENHARIA AMBIENTAL</b>	<b>MATRIZ</b>	03
--------------	-----------------------------	---------------	----

<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b>	Resolução n.º 92/2007 – COEPP de 19 de outubro de 2007, Portaria de Autorização MEC n.º 393, de 20 DE ABRIL DE 2010. Portaria de Reconhecimento INEP/MEC, n.º 270, de 13 de dezembro de 2012.
----------------------------	---

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (horas)		
			AT	AP	Total
FONTES DE ENERGIA	EB60C	10º	30	30	60

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

<b>PRÉ-REQUISITO</b>	FÍSICA 3
<b>EQUIVALÊNCIA</b>	Não há

### OBJETIVOS

Propiciar um embasamento teórico, visando uma reflexão crítica, sobre as aplicações dos diversos tipos de fontes de energias renováveis e não renováveis para escolha mais adequada em projetos nos quais o engenheiro ambiental esteja envolvido.

### EMENTA

Fontes tradicionais de energia. Fontes alternativas de energia. Tecnologias de geração de energia a partir de biomassa. Energia eólica. Energia solar. Biocombustíveis

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1	Fontes tradicionais de energia	Aspectos históricos do uso da energia. Introdução a fontes de energia. Petróleo. Carvão. Combustíveis e meio ambiente. Fontes de energia na natureza. Usinas hidrelétricas, termoeletricas e nucleares. Impactos ambientais associados às fontes tradicionais de energia.
2	Fontes alternativas de energia	Penetração das tecnologias renováveis no mercado. Mecanismos de incentivo às fontes de energia. Fontes de energia renováveis: Solar, eólica, biomassa. Impactos ambientais associados às fontes alternativas de energia. Eficiência energética e gestão energética.
3	Tecnologias de geração de energia a partir de biomassa.	Definição e características da biomassa. Rotas de conversão energética da biomassa. Tecnologias e sistemas de produção de energia a partir da biomassa. Digestão anaeróbia para produção de biogás. Modelo de estimativa de produção de Biogás em aterros sanitários para fins energéticos. Combustão. Gaseificação. Pirólise.
4	Energia Eólica	Conceitos fundamentais. Recursos eólicos. Potência extraída de um conversor eólico. Operação de turbinas eólicas. Energia eólica: Aplicações.
5	Energia Solar	Fundamentos da energia solar. Energia solar como fonte térmica. Energia solar como energia elétrica.
6	Biocombustíveis	Definição de Biocombustíveis. Biorrefinarias. Bioetanol de 1ª, 2ª e 3ª geração. Biodiesel. Hidrogênio como vetor energético. As formas de conversão e interação das fontes renováveis de energia. Microalgas.

<b>PROFESSOR</b>	<b>TURMA</b>
AULUS ROBERTO ROMÃO BINELI	EA01

ANO/SEMESTRE	CARGA HORÁRIA (aulas)					Total
	AT	AP	APS	AD	APCC	
2017/01	32	32	04	-	-	68

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

DIAS DAS AULAS PRESENCIAIS						
Dia da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Número de aulas no semestre (ou ano)				32	32	

PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)		
Dia/Mês ou Semana ou Período	Conteúdo das Aulas	Número de Aulas
10/08	Apresentação da disciplina, ementa e forma de avaliação.	2
11/08	Aspectos históricos do uso da energia. Introdução a fontes de energia.	2
17/08	Fontes tradicionais de energia. Petróleo. Impactos ambientais associados.	2
18/08	Fontes tradicionais de energia. Carvão. Impactos ambientais associados.	2
24/08	Combustíveis e meio ambiente. Fontes de energia na natureza. Estudo dirigido.	2
25/08	Usinas hidrelétricas, termoelétricas e nucleares. Impactos ambientais associados.	2
31/08	Penetração das tecnologias renováveis no mercado. Mecanismos de incentivo às fontes de energia. Fontes de energia renováveis: Solar, eólica, biomassa.	2
01/09	Definição e características da biomassa. Rotas de conversão energética da biomassa. Tecnologias e sistemas de produção de energia a partir da biomassa.	2
14/09	Combustão. Gaseificação. Pirólise.	2
15/09	Combustão. Gaseificação. Pirólise.	2
21/09	Definição de Biocombustíveis. Biorrefinarias. Bioetanol de 1ª, 2ª e 3ª geração. Biodiesel. Energia a partir de microalgas.	2
22/09	Definição de Biocombustíveis. Biorrefinarias. Bioetanol de 1ª, 2ª e 3ª geração. Biodiesel. Energia a partir de microalgas.	2
<b>28/09</b>	<b>Semana de Tecnologia e Meio Ambiente (STMA)</b>	2
<b>29/09</b>	<b>Semana de Tecnologia e Meio Ambiente (STMA)</b>	2
05/10	Energia da biomassa por processos anaeróbios. Digestão anaeróbia para produção de biogás.	2
<b>06/10</b>	<b>Primeira avaliação. Entrega da APS 1.</b>	2
<b>19/10</b>	<b>Período de Realização do SICITE e do SEI</b>	2
<b>20/10</b>	<b>Período de Realização do SICITE e do SEI</b>	2
26/10	Estudo de caso dirigido – Projeto biodigestor e Modelo de estimativa de produção de Biogás em aterros sanitários para fins energéticos.	2
27/10	Estudo de caso dirigido – Projeto biodigestor e Modelo de estimativa de produção de Biogás em aterros sanitários para fins energéticos.	2

<b>PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO)</b>		
<b>Dia/Mês ou Semana ou Período</b>	<b>Conteúdo das Aulas</b>	<b>Número de Aulas</b>
09/11	Estudo de caso dirigido – Projeto biodigestor e Modelo de estimativa de produção de Biogás em aterros sanitários para fins energéticos.	2
10/11	Recursos eólicos. Conceitos fundamentais.	2
16/11	Potência extraída de um conversor eólico. Operação de turbinas eólicas. Energia eólica: Aplicações.	2
17/11	Fundamentos da energia solar. Energia solar como fonte térmica.	2
23/11	Energia solar fotovoltaica.	2
24/11	Energia solar fotovoltaica.	2
30/11	Hidrogênio como vetor energético. As formas de conversão e interação das fontes renováveis de energia.	2
01/12	Eficiência energética. Gestão energética.	2
07/12	Eficiência energética. Gestão energética.	2
<b>08/12</b>	<b>Segunda avaliação. Entrega da APS 2.</b>	2
<b>14/12</b>	<b>Exame de recuperação.</b>	2
15/12	Considerações finais.	2
Total		64

#### **PROCEDIMENTOS DE ENSINO**

##### **AULAS TEÓRICAS**

Aula expositiva e dialogada com auxílio de lousa e recursos multimídia.

As aulas teóricas serão constituídas de aulas expositivas e expositivo-dialogadas associadas a estudos dirigidos. Serão utilizados como materiais de recursos didáticos data-show, quadro e textos.

##### **AULAS PRÁTICAS**

Não há aulas práticas.

##### **ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS**

Resolução de exercícios de casos envolvendo fontes de energia e estudos de caso dirigido.

##### **ATIVIDADES À DISTÂNCIA**

Não há.

##### **ATIVIDADES PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR**

Não há.

#### **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

A avaliação será realizada por meio de prova individual e sem consulta e atividades práticas supervisionadas.

Os alunos serão avaliados por meio de provas escritas e atividades práticas, cada qual com seu peso, conforme descrito abaixo:

- Avaliações individuais e sem consulta (80%);
- Atividades práticas supervisionadas (APS) (20%);

Todas as avaliações e atividades práticas supervisionadas terão valor máximo de 10 pontos.

Serão duas avaliações escritas (AE1 e AE2) com peso 8,0 e duas atividades práticas supervisionadas (APS1 e APS2) com peso 2,0. Desta forma, as notas parciais (A1 e A2) serão:

$$A1 = AE1 \times 0,8 + APS1 \times 0,2$$

$$A2 = AE2 \times 0,8 + APS2 \times 0,2$$

A média final (MF) do semestre será calculada como a média aritmética das notas parciais:

$$MF = (A1 + A2) / 2$$

Somente será considerado aprovado o aluno que obtiver MF maior ou igual a 6,0 (seis). O aluno obtiver média final menor que 6,0 e tiver 75% de presença terá direito a realizar um exame de recuperação.

O exame de recuperação será no final do semestre e englobará todo conteúdo. A nota do exame (NE) terá o valor máximo de 10 pontos e a média final de recuperação (MF2) será calculada conforme descrito:

$$MF2 = (MF + NE)/2$$

## REFERÊNCIAS

### Referências Básicas:

CORTEZ, Luís Augusto Barbosa; LORA, Electo Eduardo Silva; OLIVARES GÓMEZ, Edgardo (Org.). **Biomassa para energia**. Campinas, SP: Ed. UNICAMP, 2008. 732 p. ISBN 9788526807839. [9 exemplares]

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2003. xx, 515 p. ISBN 85-7193-095-3. [6 exemplares]

PEREIRA, Mário Jorge. **Energia: eficiência e alternativas**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2009. xvi, 197 p. ISBN 9788573938647. [8 exemplares]

### Referências Complementares:

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. Rio de Janeiro, RJ. Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2016 452p. ISBN 978-85-60025-06-0. [disponível on-line:

<http://www.epe.gov.br/Documents/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>]

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Energia Termelétrica: Gás Natural, Biomassa, Carvão, Nuclear**. Rio de Janeiro, RJ. Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2016 417p. ISBN 978-85-60025-05-3. [disponível on-line:

<http://www.epe.gov.br/Documents/Energia%20Termel%C3%A9trica%20-%20Online%2013maio2016.pdf>]

SANTOS, A.H.M. et al. **Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações**. 3. ed. Itajubá: FUPAI, 2006. 596 p. [disponível on-line: [https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/uploads/arquivos/Livro\\_Conservacao\\_de\\_Energiaed3.pdf](https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/uploads/arquivos/Livro_Conservacao_de_Energiaed3.pdf)]

FERRER, Josilene Ticinelli Vannuzini (Org.). **Biogás: pesquisas e projetos no Brasil**. São Paulo, SP: Secretaria do Meio Ambiente: CETESB, 2006. 182 p. ISBN 8586624500. [disponível on-line: [biogas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/27/2014/01/livrobiogas.pdf](http://biogas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/27/2014/01/livrobiogas.pdf)]

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro, RJ. CEPEL/CRESESB, 2014 530p. [disponível on-line: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual\\_de\\_Engenharia\\_FV\\_2014.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf)]

FADIGAS, Eliane A. Faria Amaral; PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. **Energia eólica**. Barueri, SP: Manole, 2011. 285 p. (Série Sustentabilidade). ISBN 9788520430040. [9 exemplares]

WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. São Paulo: Publifolha, 2008. 72 p. ISBN 9788574028460. [8 exemplares]

## ORIENTAÇÕES GERAIS

### Resolução Nº 060/16-COGEPE, de 27 de julho de 2016.

Art. 35 - A aprovação nas disciplinas presenciais dar-se-á por Nota Final, proveniente de avaliações realizadas ao longo do semestre letivo, e por frequência.

§ 2.º - O número de avaliações, suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Plano de Ensino da disciplina/unidade curricular.

§ 4.º - Para possibilitar a recuperação do aproveitamento acadêmico, o professor deverá proporcionar reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo.

§ 5.º - Considerar-se-á aprovado nas disciplinas presenciais, o aluno que tiver frequência/participação igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no Plano de Ensino.

Art. 36 - A nota de cada avaliação deverá ser divulgada pelo professor com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis da data marcada para a próxima avaliação.

Art. 37 - No caso do aluno perder alguma avaliação presencial e escrita, por motivo de doença ou

força maior, poderá requerer uma única segunda chamada por avaliação, no período letivo.

§ 1.º - O requerimento, com documentação comprobatória, deverá ser protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos até 5 (cinco) dias úteis após a realização da avaliação.

§ 2.º - A análise do requerimento será feita pela Coordenação do Curso ou Chefia do Departamento Acadêmico ao qual a disciplina está vinculada, cujo resultado será comunicado ao professor da disciplina, com homologação da Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

§ 3.º - O professor definirá os conteúdos e a data da avaliação.

§ 4.º - A nota da segunda chamada das avaliações realizadas na última semana do período letivo e não lançadas até o fechamento do período letivo, deverão seguir procedimento definido pela Diretoria de Graduação e Educação Profissional.

Art. 39 - É assegurado ao aluno o direito à revisão das avaliações, por meio de requerimento, devidamente justificado, protocolado junto ao Departamento de Registros Acadêmicos em até 5 (cinco) dias úteis após a publicação do resultado.

---

Assinatura do Professor

---

Assinatura do Coordenador do Curso