



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA  
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2017-2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA7340	PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E COPRODUTOS	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
10653 - 4.1620-2 5.1620-2	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

ELAINE VIRMOND (elaine.virmond@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA7330	Fundamentos de Biotecnologia
ARA7351	Termodinâmica II

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

No Brasil, as duas mais importantes cadeias produtivas da agroenergia são a de produção de bioetanol a partir da cana-de-açúcar e a de produção de biodiesel a partir, principalmente, da soja. Além dessas duas culturas, diversas outras cadeias do agronegócio brasileiro têm potencial para aumentar ainda mais a produção desses biocombustíveis já consagrados e para abrir novos mercados, como por exemplo, o de bioquerosene de aviação. Grande quantidade de resíduos orgânicos eliminados safra após safra, juntamente com biomassa agroindustrial e industrial, demanda fins mais nobres, dentre esses, a produção de mais biocombustíveis, bioenergia e outros produtos de alto valor agregado. Conhecer o cenário mundial e nacional de biocombustíveis, perspectivas, demandas, processos, tecnologias consolidadas e em desenvolvimento, além desse conceito emergente de Biorrefinarias, que tem potencial impacto positivo no cenário energético mundial e, particularmente, nacional, contribuirá grandemente para a formação do(a) Engenheiro(a) de Energia.

VI. EMENTA

Matérias-primas para biocombustíveis. Processos e tecnologias de produção de biocombustíveis. Aproveitamento de coprodutos e resíduos. Biorrefinarias.

VII. OBJETIVOS

**Objetivo Geral:**

Ao final deste curso, espera-se que o estudante seja capaz de descrever, de forma objetiva e prática, os processos e as tecnologias aplicadas à produção de biocombustíveis e coprodutos, o estado-da-arte e os desafios relacionados.

**Objetivos Específicos:**

Para alcançar o objetivo geral, é esperado do aluno:

- Conhecer as principais matérias-primas utilizadas para a produção de biocombustíveis;
- Conhecer a necessidade de estabelecimento de logística otimizada de oferta de matéria-prima para a indústria de biocombustíveis e coprodutos;
- Relacionar as principais características da matéria-prima aos respectivos processos de produção de biocombustíveis e coprodutos;

- Definir biorrefinarias e conhecer os desafios na organização da produção da matéria-prima para biorrefinarias;
- Conhecer os processos e as tecnologias que integram a biorrefinaria e os respectivos desafios tecnológicos;
- Conhecer algumas estratégias para o desenvolvimento de biorrefinarias.

### VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### Conteúdo Teórico:

1. Introdução:
  - Biocombustíveis: conceitos, definições e histórico;
  - Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis.
2. Matérias-primas para biocombustíveis:
  - Matérias-primas oleaginosas;
  - Matérias-primas sacaríneas;
  - Matérias-primas amiláceas;
  - Outras matérias-primas.
3. Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução:
  - Processos físico-químicos;
  - Processos biológicos;
  - Processos termoquímicos.
4. Biorrefinarias:
  - Conceito;
  - Comparativo entre a refinaria de petróleo e biorrefinarias;
  - Panoramas mundial e brasileiro em biorrefinarias;
  - Tipos e desenvolvimento de biorrefinarias.
5. Produção de bioetanol:
  - Fundamentos do processo produtivo;
  - Tecnologias para a produção de bioetanol;
  - Propriedades, especificação do biocombustível e legislação;
  - Armazenamento e distribuição do bioetanol;
  - Coprodutos e resíduos gerados no processo e aplicações.
6. Produção de biogás:
  - Fundamentos do processo produtivo;
  - Tecnologias para a produção de biogás;
  - Propriedade, processos de purificação, especificação do biocombustível e legislação;
  - Distribuição e uso do biogás;
  - Coprodutos e resíduos gerados no processo e aplicações.
7. Produção de biodiesel:
  - Fundamentos do processo produtivo;
  - Tecnologias para a produção de biodiesel;
  - Propriedades, especificação do biocombustível e legislação;
  - Armazenamento e distribuição do biodiesel;
  - Coprodutos e resíduos gerados no processo e aplicações.
8. Produção de outros biocombustíveis.

Conteúdo Prático: Não se aplica.

### IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O processo de ensino/aprendizagem será composto por:

1. Aulas teóricas com utilização de quadro e recursos áudio visuais;
2. Atividades dirigidas em sala de aula ou extraclasse (seminários individuais ou em grupo, elaboração de trabalhos escritos, resolução de listas de exercícios, estudo de tópico para apresentação ou arguição oral em sala de aula, palestras, entre outras). As atividades dirigidas serão realizadas em data/prazo devidamente acordado. Visita(s) técnica(s) de estudos a empresas do setor de energia prevista(s) em outra(s) disciplina(s) poderá(ão) ser incorporada(s) ao cronograma desta disciplina por apresentar(em) interesses comuns no âmbito de seus conteúdos.

A plataforma Moodle-UFSC será canal auxiliar de comunicação entre professora e alunos. Todo o material didático e de apoio será postado no ambiente da disciplina no Moodle ou, alternativamente, enviado por e-mail ou disponibilizado na forma impressa quando necessário.

**Observação:** A professora estará disponível para atendimento aos alunos em sua sala no seguinte dia da semana e horário: terça-feira, 14h20min às 16h00min na Unidade Jardim das Avenidas, Bloco C1, Sala 07.



## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer no mínimo a 75% das mesmas.
- A frequência será registrada apenas 1 (uma vez) durante o período de aula, em horário aleatório, sendo válida para o período letivo integral.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). ( Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- Avaliações: Serão realizadas atividades individuais ou em grupo (pelo menos 4 (quatro)) e 1 (uma) avaliação individual escrita (AE) ao longo do semestre.
- Cada avaliação receberá nota entre zero (0) e dez (10).
- A média aritmética simples das notas obtidas nas atividades individuais ou em grupo (MA) terá peso 4 (quatro) e a média aritmética simples das notas obtidas nas avaliações individuais escritas (AE) terá peso 2 (dois) no cálculo da média final das avaliações (MF) da disciplina:

$$MF = \frac{(MA) * 4 + (AE) * 2}{6}$$

- O aluno com frequência suficiente (FS) e com média das notas das avaliações do semestre (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70,§ 2º. A nota final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{MF + REC}{2}$$

- As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997).

### Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97

- "O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória."
- O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamento.
- A nova avaliação ocorrerá na última semana do semestre letivo, conforme calendário acadêmico e cronograma a seguir.

### Avaliação de Recuperação

- A avaliação de recuperação (REC) abrangerá todo o conteúdo da disciplina e será realizada na última semana do semestre letivo, conforme calendário acadêmico e cronograma a seguir.

## XI. CRONOGRAMA PREVISTO

SEMANA	DATA	ASSUNTO
1 <sup>a</sup>	31/07/17 a 05/08/17	Apresentação da disciplina e do plano de ensino. 1) Introdução: Biocombustíveis - conceitos, definições e histórico.
2 <sup>a</sup>	07/08/17 a 12/08/17	1) Introdução: Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis.
3 <sup>a</sup>	14/08/17 a 19/08/17	2) Matérias-primas para biocombustíveis: oleaginosas; sacaríneas; amiláceas; outras matérias-primas. <b>ATIVIDADE 1.</b>
4 <sup>a</sup>	21/08/17 a 26/08/17	<b>ATIVIDADE 1.</b>
5 <sup>a</sup>	28/08/17 a 02/09/17	3) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução.
6 <sup>a</sup>	04/09/17 a 09/09/17	4) Biorrefinarias. 07/09/2017 (qui): Feriado.
7 <sup>a</sup>	11/09/17 a 16/09/17	5) Produção de bioetanol.
8 <sup>a</sup>	18/09/17 a 23/09/17	5) Produção de bioetanol.
9 <sup>a</sup>	25/09/17 a 30/09/17	6) Produção de biogás.
10 <sup>a</sup>	02/10/17 a 07/10/17	6) Produção de biogás.
11 <sup>a</sup>	09/10/17 a 14/10/17	<b>ATIVIDADE 2.</b> 12/10/2017 (qui): Feriado.
12 <sup>a</sup>	16/10/17 a 21/10/17	<b>ATIVIDADE 2.</b> 7) Produção de biodiesel.

13 <sup>a</sup>	23/10/17 a 28/10/17	7) Produção de biodiesel.
14 <sup>a</sup>	30/10/17 a 04/11/17	7) Produção de biodiesel. 02/11/2017 (qui): Feriado.
15 <sup>a</sup>	06/11/17 a 11/11/17	<b>ATIVIDADE 3.</b>
16 <sup>a</sup>	13/11/17 a 18/11/17	15/11/2017 (qua): Feriado. <b>AVALIAÇÃO ESCRITA (AE).</b>
17 <sup>a</sup>	20/11/17 a 25/11/17	8) Produção de outros biocombustíveis. <b>ATIVIDADE 4.</b>
18 <sup>a</sup>	27/11/17 a 02/12/17	<b>ATIVIDADE 4.</b>
19 <sup>a</sup>	04/12/17 a 07/12/17	<b>NOVA AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO</b>

OBS: O cronograma está sujeito a ajustes.

XII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE 2017-2	
DATA	
07/09/17 (qui)	Independência do Brasil
08/09/17 (sex)	Dia não letivo
09/09/17 (sab)	Dia não letivo
12/10/17 (qui)	Nossa Senhora Aparecida
13/10/17 (sex)	Dia não letivo
14/10/17 (sab)	Dia não letivo
28/10/17 (sab)	Dia do Servidor Público
02/11/17 (qui)	Finados
15/11/17 (qua)	Proclamação da República

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. BNDES e CGEE (Org.). <b>Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável.</b> Rio de Janeiro: BNDES, 2008. Disponível em: <a href="http://www.bioetanoldecana.org/pt/download/bioetanol.pdf">http://www.bioetanoldecana.org/pt/download/bioetanol.pdf</a> .
2. KNOTHE, G.; GERPEN, J.V.; JÜRGEN, K, RAMOS, L.P. <b>Manual de Biodiesel.</b> 1 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006, 352 p. ISBN: 9788521204053.
3. VENTURINI, E.J.; LORA, E.E.S., <b>Biocombustíveis.</b> 1 <sup>a</sup> . ed. São Paulo: Interciência, 2012, 2 volumes, 1200 p. ISBN: 9788571932289.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
1. DEMIRBAS, A. Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines. Springer London, 2008. 208 p. ISBN: 9781846289941.
2. BRAND, M.A. Energia de Biomassa Florestal. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2010. 114 p. ISBN: 9788571932449.
3. CORTEZ, L.A.B., LORA, E.E.S., GÓMEZ, E.O. (Org.) Biomassa para energia. - Campinas, SP : Editora da Unicamp, 2008, 736 p. ISBN 9788526807839.
4. BASU, P. Biomass gasification and pyrolysis – practical design and theory. Oxford, Elsevier Inc, 2010, 364 p. Disponível em: <a href="http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123749888">http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123749888</a> .
5. DEMIRBAS, A. Biorefineries: For Biomass Upgrading Facilities. Springer London, 209, 249 p. ISBN: 9781848827202

Professor(a): Elaine Virmond

Elaine

Virmond:03516675985

Assinado de forma digital por Elaine  
Virmond:03516675985  
Dados: 2017.07.18 17:00:47 -03'00'

Aprovado pelo Departamento em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Chefia de Departamento:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 21/07/2017

Presidente do Colegiado:

*Carla de Abreu DAquino*  
Prof. STAFI 2700  
Coord. Engenharia de Alimentos  
Portaria 1006/2007 GR  
CTS/UFSC