



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2019.1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES7340	PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E COPRODUTOS	04	00	72

**HORÁRIO**

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
06653 - 2.1620(2) 4.1420(2)	-	Presencial

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

ELAINE VIRMOND (elaine.virmond@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EES7330	Fundamentos de Biotecnologia
EES7350	Termodinâmica I

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

Bacharelado 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. 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 do conceito emergente de Biorrefinarias, que tem potencial impacto positivo no cenário energético mundial e, particularmente, nacional, contribuirá para a formação do(a) Engenheiro(a) de Energia.

**VI. EMENTA**

Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis. Matérias-primas para biocombustíveis. Processos e tecnologias de produção de biocombustíveis. Aproveitamento de coprodutos e resíduos. Biorrefinarias.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivo Geral:** Fornecer subsídios para descrever e analisar os processos e as tecnologias aplicadas à produção de biocombustíveis e coprodutos, o estado-da-arte e os desafios relacionados.

**Objetivos Específicos:**

- Apresentar e caracterizar as principais matérias-primas utilizadas para a produção de biocombustíveis;
- Descrever 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;
- Apresentar tecnologias e processos industriais para a produção de biocombustíveis;
- Definir biorrefinarias, apresentar tipos, processos e tecnologias que as integram e os respectivos desafios tecnológicos.

## 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. Biorrefinarias:
  - Conceito e comparação entre refinarias de petróleo e biorrefinarias;
  - Tipos e desenvolvimento de biorrefinarias;
4. Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução:
  - Introdução a processos químicos e bioprocessos;
  - Noções de cinética química e bioquímica;
  - Introdução a reatores químicos e biorreatores;
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;
  - Propriedades, 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, 16h20min às 18h00min na Unidade Jardim das Avenidas, Bloco C1, Sala 02.

## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar 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 nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre 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 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).

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

- 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).
- **Avaliações:** Serão realizadas atividades individuais ou em grupo (até 4 (quatro)) e 2 (duas) avaliações individuais escritas (AE1 e AE2) 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 nota média obtida nas avaliações individuais escritas (AE) terá peso 2 (dois) no cálculo da média final das avaliações (MF) da disciplina:

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

- Cada avaliação individual escrita (AE) poderá conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
- A Avaliação de Recuperação englobará todo o conteúdo do semestre e ocorrerá conforme indicado no cronograma a seguir.

#### 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 fazer o pedido à Chefia do Departamento de Energia e Sustentabilidade (EES), dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido de Nova Avaliação deve ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos (SID).

XI. CRONOGRAMA PREVISTO		
AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	11/03/19 a 16/11/19	Apresentação da disciplina e do plano de ensino.
2ª	18/03/19 a 23/03/19	1) Introdução: Biocombustíveis - conceitos, definições e histórico.
3ª	25/03/19 a 30/03/19	2) Matérias-primas para biocombustíveis: oleaginosas; sacaríneas; amiláceas; outras matérias-primas. <b>ATIVIDADE 1.</b>
4ª	01/04/19 a 06/04/19	<b>ATIVIDADE 1.</b> 03/04/2019 (qua): Feriado.
5ª	08/04/19 a 13/04/19	3) Biorrefinarias. 4) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução.
6ª	15/04/19 a 20/04/19	4) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução. 19/04/2019 (sex): Feriado.
7ª	22/04/19 a 27/04/19	<b>AVALIAÇÃO ESCRITA 1 (AE1).</b> 5) Produção de bioetanol.
8ª	29/04/19 a 04/05/19	5) Produção de bioetanol. 01/05/2019 (qua): Feriado.
9ª	06/05/19 a 11/05/19	5) Produção de bioetanol. <b>ATIVIDADE 2.</b>
10ª	13/05/19 a 18/05/19	6) Produção de biogás.
11ª	20/05/19 a 25/05/19	6) Produção de biogás.
12ª	27/05/19 a 01/06/19	7) Produção de biodiesel.
13ª	03/06/19 a 08/06/19	7) Produção de biodiesel.
14ª	10/06/19 a 15/06/19	7) Produção de biodiesel. <b>ATIVIDADE 3.</b>
15ª	17/06/19 a 22/06/19	8) Produção de outros biocombustíveis. <b>ATIVIDADE 4.</b> 20/06/19 (qui): Feriado; 21/06/19 (sex): Dia não letivo.
16ª	24/06/19 a 29/06/19	<b>ATIVIDADE 4.</b>
17ª	01/07/19 a 06/07/19	<b>ATIVIDADE 4. AVALIAÇÃO ESCRITA 2 (AE2).</b>
18ª	08/07/19 a 13/07/19	<b>NOVA AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO.</b>

OBS: O cronograma está sujeito a ajustes.

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2019.1	
DATA	
03/04/19 (qua)	Aniversário de Araranguá

19/04/19 (sex)	Sexta-feira Santa
20/04/19 (sab)	Dia não letivo
21/04/19 (dom)	Tiradentes/ Páscoa
01/05/19 (qua)	Dia do Trabalhador
04/05/19 (sab)	Dia da Padroeira de Araranguá
20/06/19 (qui)	Corpus Christi
21/06/19 (sex)	Dia não letivo
22/06/19 (sab)	Dia não letivo

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LORA, E.E.S.; VENTURINI, O.J.(Coord.). **Biocombustíveis**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 2 v. ISBN 9788571962289 (obra completa).
2. OLSSON, L. **Biofuels**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, 0724-6145; 108). [Springer e-books].
3. CORTEZ, L.A.B., LORA, E.E.S., OLIVARES GÓMEZ, E. (Org.). **Biomassa para energia**. Campinas: Ed. Unicamp, 2008, 734 p. ISBN 9788526807839.
4. KNOTHE, G.(Ed.) et al. **Manual de biodiesel**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. x, 340 p. ISBN 9788521204053.

### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DEMIRBAS, A. **Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines**. London: Springer-Verlag, 2008. ISBN 9781846289958. [Springer e-books].
2. CORTEZ, L.A.B. **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010. xxxviii, 954 p. ISBN 9788521205319.
3. FOGLER, H.S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 853p. ISBN 9788521617167.
4. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, c2000. xvii, 563 p. ISBN: 9788521202752.
5. LIMA, U.A; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; (Coords.). **Biotechnologia industrial: Processos Fermentativos e Enzimáticos**. Vol. 3, São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

Professora: Elaine Virmond

Elaine  
Virmond:03516675  
985

Assinado de forma digital por  
Elaine Virmond:03516675985  
Dados: 2019.04.02 10:53:00  
-03'00'

Rogério Gomes de Oliveira, Dr.  
Prof. Adjunto/SIAPE: 1724307  
UFSC/Campus Araranguá

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 18/4/2019

Presidente do Colegiado:

