

 <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b>	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b> <b>CAMPUS ARARANGUÁ</b> <b>CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE</b> <b>DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE</b> <b>PLANO DE ENSINO*</b>
<p>* plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.</p>	
<b>SEMESTRE 2021.1</b>	

<b>I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>		<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
		<b>TEÓRICAS</b>	<b>PRÁTICAS</b>	
EES7340**	PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E COPRODUTOS	04	00	72

\*\* plano a ser considerado equivalente, em caráter excepcional e transitório na vigência da pandemia COVID-19, à disciplina EES7340.

<b>HORÁRIO</b>		
<b>TURMAS TEÓRICAS</b>	<b>TURMAS PRÁTICAS</b>	<b>MODALIDADE</b>
06653 - 2.1420(2) 4.1420(2)	-	<b>Ensino Remoto Emergencial</b>

<b>II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>
<b>ELAINE VIRMOND</b> (elaine.virmond@ufsc.br)

<b>III. PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
EES7330	Fundamentos de Biotecnologia
EES7350	Termodinâmica I

<b>IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
Bacharelado em Engenharia de Energia

<b>V. JUSTIFICATIVA</b>
<p>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.</p>

<b>VI. EMENTA</b>
Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis. Matérias-primas para biocombustíveis. Processos e tecnologias de produção de biocombustíveis. Aproveitamento de coprodutos e resíduos. Biorrefinarias.

<b>VII. OBJETIVOS</b>
<p><b>Objetivo Geral:</b> 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.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e caracterizar as principais matérias-primas utilizadas para a produção de biocombustíveis;</li> <li>• Descrever a necessidade de estabelecimento de logística otimizada de oferta de matéria-prima para a indústria de biocombustíveis e coprodutos;</li> <li>• Relacionar as principais características da matéria-prima aos respectivos processos de produção de biocombustíveis e coprodutos;</li> </ul>

- 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

- A adaptação dessa disciplina ao Ensino Remoto Emergencial (ERE) segue as regras estabelecidas na **Resolução Normativa 140/2020/CUn**. É importante enfatizar que o planejamento realizado pode sofrer alterações em função de mudanças na legislação, reavaliação de procedimentos, novas determinações das instâncias superiores da universidade ou motivos de força maior.
- A Plataforma Moodle-UFSC será o ambiente virtual de aprendizagem utilizado para comunicação entre professora e estudantes, para disponibilização de material didático e de apoio, e para o desenvolvimento das atividades previstas neste plano de ensino, tanto de forma assíncrona quanto síncrona.
- Todo material utilizado, como apresentações, *slides*, vídeos, referências, entre outros, será disponibilizado pela professora, garantindo o acesso do estudante a material adequado (Art. 15 § 3º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).
- Vídeo-aulas expondo o conteúdo programático da disciplina serão disponibilizadas no formato assíncrono (aulas gravadas) e os encontros síncronos terão como objetivo, além de expor conteúdo, discutir e esclarecer dúvidas de conteúdo previamente exposto nas vídeo-aulas, e também propor, apoiar e complementar a realização de atividades avaliativas. Questionários avaliativos síncronos serão aplicados, devendo ocorrer no horário regular de aula da disciplina, salvo casos excepcionais.

- Os encontros síncronos ocorrerão conforme cronograma previsto ou serão previamente agendados com a turma, sendo previamente disponibilizada orientação sobre a ferramenta e forma de acesso correspondente, com possibilidade de utilização de outras ferramentas além do Moodle-UFSC, como por exemplo Google Meet. Os encontros síncronos serão gravados e disponibilizados aos estudantes.
- As atividades da disciplina serão realizadas conforme descrito a seguir e indicado no cronograma.
- Horário de atendimento aos estudantes:** a professora estará disponível para atendimento por meio de videoconferência (Google Meet) por agendamento, preferencialmente nas quintas-feiras, das 16:00 às 18:00.
- Observações:**
  - Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução nº 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).
  - Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
  - Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino-aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
  - Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
  - A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.
  - A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.
  - Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

## 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 3 (três) atividades avaliativas assíncronas individuais ou em grupo (A1, A2 e A3) e aplicados 3 (três) questionários avaliativos individuais (Q1, Q2 e Q3) síncronos ao longo do semestre.
  - Cada atividade avaliativa receberá nota entre zero (0) e dez (10) e a média final (MF) da disciplina será calculada da seguinte forma:

$$MF = 0,20 * A 1 + 0,25 * A 2 + 0,10 * Q 1 + 0,10 * Q 2 + 0,25 * A 3 + 0,10 * Q 3$$

- Os questionários avaliativos poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
  - Será atribuída nota zero para as atividades onde for verificado plágio. A Avaliação de recuperação (REC) englobará todo o conteúdo do semestre e ocorrerá conforme indicado no cronograma a seguir.
- **Registro de frequência**
- A frequência será aferida a partir do relatório de conclusão de atividades emitido pelo Moodle, da entrega das atividades avaliativas, da participação nos fóruns da disciplina e demais atividades assíncronas. A frequência nos encontros síncronos também será contabilizada.

**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	CARGA SÍNCRONA (h-a)	CARGA ASSÍNCRONA (h-a)
1 <sup>a</sup>	14/06/2021 a 19/06/2021	Apresentação da disciplina e do plano de ensino. 1) Introdução: Biocombustíveis - conceitos, definições e histórico. Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis.	2	4
2 <sup>a</sup>	21/06/2021 a 26/06/2021	1) Introdução: Biocombustíveis - conceitos, definições e histórico. Panoramas mundial e brasileiro em biocombustíveis: <b>ATIVIDADE 1 (A1)</b> .	2	2
3 <sup>a</sup>	28/06/2021 a 03/07/2021	2) Matérias-primas para biocombustíveis: oleaginosas; sacaríneas; amiláceas; outras matérias-primas. <b>ATIVIDADE 2 (A2)</b> .	0	6
4 <sup>a</sup>	05/07/2021 a 10/07/2021	2) Matérias-primas para biocombustíveis: oleaginosas; sacaríneas; amiláceas; outras matérias-primas. <b>ATIVIDADE 2 (A2)</b> .	0	4
5 <sup>a</sup>	12/07/2021 a 17/07/2021	2) Matérias-primas para biocombustíveis: oleaginosas; sacaríneas; amiláceas; outras matérias-primas: <b>ATIVIDADE 2 (A2)</b> . 3) Biorrefinarias.	2	4
6 <sup>a</sup>	19/07/2021 a 24/07/2021	4) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução.	0	4
7 <sup>a</sup>	26/07/2021 a 31/07/2021	4) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução.	0	4
8 <sup>a</sup>	02/08/2021 a 07/08/2021	4) Processos e tecnologias para a produção de biocombustíveis e coprodutos - Introdução. <b>Questionário avaliativo 1 (Q1)</b> .	4	0
9 <sup>a</sup>	09/08/2021 a 14/08/2021	5) Produção de bioetanol.	0	4
10 <sup>a</sup>	16/08/2021 a 21/08/2021	5) Produção de bioetanol. <b>Questionário avaliativo 2 (Q2)</b> .	2	2
11 <sup>a</sup>	23/08/2021 a 28/08/2021	6) Produção de biogás.	0	4
12 <sup>a</sup>	30/08/2021 a 04/09/2021	6) Produção de biogás.	0	4
13 <sup>a</sup>	06/09/2021 a 11/09/2021	6) Produção de biogás. <b>ATIVIDADE 3 (A3)</b> .	2	2
14 <sup>a</sup>	13/09/2021 a 18/09/2021	7) Produção de biodiesel.	0	4

15 <sup>a</sup>	20/09/2021 a 25/09/2021	7) Produção de biodiesel.	0	6
16 <sup>a</sup>	27/09/2021 a 02/10/2021	8) Produção de outros biocombustíveis. <b>Questionário avaliativo 3 (Q3).</b> NOVA AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO.	2	2
Obs: O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades.				

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2021.1	
DATA	
04,05 e 06/09/2021	Datas reservadas ao Vestibular 2021.2
07/09/2021	Independência do Brasil

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA\*\*\*

- OLSSON, L. **Biofuels**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, 0724-6145; 108). [Springer e-books]. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-84882-011-1.pdf>. Acesso em: 16/12/2020.
- DEMIRBAS, A. **Biodiesel: a realistic fuel alternative for diesel engines**. London: Springer-Verlag, 2008. ISBN 9781846289958. [Springer e-books]. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-84628-995-8.pdf>. Acesso em: 16/12/2020.
- LEITE, R.C.C. **Bioetanol combustível: uma oportunidade para o Brasil** - Brasília, DF : Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2009. Disponível em: [https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/5Bioetanol+de+Cana+de+A%C3%A7ucar+2009\\_6407.pdf](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/5Bioetanol+de+Cana+de+A%C3%A7ucar+2009_6407.pdf). Acesso em: 16/12/2020.

### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FOGLER, H.S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 853p. ISBN 9788521617167.
- LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, c2000. xvii, 563 p. ISBN: 9788521202752.
- LORA, E.E.S.; VENTURINI, O.J.(Coord.). **Biocombustíveis**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 2 v. ISBN 9788571962289 (obra completa).

\*\*\* A bibliografia principal das disciplinas deverá ser pensada a partir do acervo digital disponível na Biblioteca Universitária, como forma de garantir o acesso aos estudantes, ou, em caso de indisponibilidade naqueles meios, deverão os professores disponibilizar versões digitais dos materiais exigidos no momento de apresentação dos projetos de atividades aos departamentos e colegiados de curso (Art. 15 § 2º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).

**Observação:** A bibliografia sobre o conteúdo da disciplina será verificada ao longo do semestre no acerto digital da BU e informada aos estudantes. Os conteúdos das bibliografias que não estiverem disponíveis no formato digital serão disponibilizados pela professora no ambiente da disciplina no Moodle-UFSC nessa versão.

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Presidente do Colegiado: