



**PLANO DE ENSINO
SEMESTRE 2021/1**

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: ECM410061 **Nome:** Biopolímeros e Biocompósitos
Carga horária: 45 horas **Créditos:** 3
Professor(es): Derce O. S. Recouvreux

II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)

Conhecimentos de disciplinas de graduação: Química e Ciência dos Materiais.

III. EMENTA

Conceitos e definições. Padrões e certificação. Estrutura química. Características e comportamento. Principais tipos de biopolímeros. Métodos de obtenção. Processamento e propriedades. Modificações químicas. Nanoestruturas biopoliméricas. Fibras naturais. Bioplásticos. Biocompósitos. Principais aplicações. Biodegradação. Ciclo de vida.

IV. OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante deverá estar apto a:

- conhecer os biopolímeros e polímeros de base biológica mais comuns, biodegradáveis e não biodegradáveis, bem como os padrões e certificações para esses polímeros;
- explicar e avaliar as propriedades dos biopolímeros com base em sua estrutura (em nível atômico, nano, micro e macro) e fornecer sua estrutura química.
- diferenciar os principais tipos e fontes de biopolímeros/polímeros de base biológica, suas características e propriedades, assim como as tecnologias de processamento;
- conhecer os métodos de modificação e funcionalização de polímeros naturais e de base biológica;
- descrever o processo e explicar a alteração das propriedades do bioplásticos e os efeitos ambientais da biodegradação;
- compreender a análise de ciclo vida para esses materiais;
- conhecer as áreas de aplicação dessas classes polímeros.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Tópico 1. Biopolímeros/polímeros de base biológica

Definições de termos, tipos, obtenção e principais aplicações. Conhecimentos básicos da ciência dos polímeros.

Tópico 2. Principais tipos biopolímeros/polímeros de base biológica

Estrutura e química, morfologia, propriedades, processamento, modificações e funcionalização, nanoestruturas biopoliméricas dos principais tipos: Celulose, Lignina, Amido, Quitina/quitosana, Polihidroxialcano (PHA), Poli(ácido lático) (PLA), Lipídeos, Biopoliuretano, Biopoliéster, Biopoliamida.

Tópico 3. Fibras naturais e biocompósitos

Tipos, classificação e propriedades de fibras naturais, tratamento e processamento das fibras naturais. Nanoestruturas biopoliméricas. Biocompósitos.

Tópico 4. Polímeros biodegradáveis e compostáveis

Polímeros biodegradáveis de recursos renováveis

Polímeros biodegradáveis à base de fósseis

Tópico 5. Bioplásticos

Normas e certificação, análise do ciclo de vida.

VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos serão realizadas atividades síncronas e assíncronas.

Atividades síncronas: Atividades expositivas sobre o conteúdo programático. Apresentação de seminários e trabalho de pesquisa pelos estudantes. Resolução de atividades propostas e esclarecimento de dúvidas. Os encontros síncronos serão realizados por meio do sistema de web conferência BBB (BigBlueButton) instalado no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) da UFSC, devidamente preparado para esse fim. Alternativamente ao BBB, caso ocorra instabilidade do sistema, outro sistema de web conferência poderá ser utilizado.

Atividades assíncronas: As atividades assíncronas serão destinadas à leitura de textos disponibilizados na Plataforma Moodle, participação em fórum, elaboração de seminários e trabalhos de pesquisa.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos conteúdos trabalhados durante o semestre será realizada através de seminários que serão apresentados pelos estudantes, conforme agenda que será disponibilizada na Plataforma Moodle, e um trabalho de pesquisa que deverá ser apresentado ao final da disciplina. A nota final (NF) do semestre será calculada pela média aritmética das notas dos seminários (S1, S2, S3, ...Sn), sendo equivalente a 50% da nota final e a nota do trabalho de pesquisa (TP), correspondendo a 50% da nota final. A equação abaixo exemplifica o cálculo da nota final do semestre.

$$NF = \left[\left(\frac{S1 + S2 + S3 + \dots + Sn}{n} \right) \times 0,5 \right] + (TP \times 0,5)$$

Em situações justificáveis, na 15ª semana está prevista uma avaliação de Recuperação, caso seja necessário.

VIII. AVALIAÇÃO FINAL

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução N° 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina; bem como, o **Capítulo IV da Pós-Graduação, da Resolução Normativa N° 140/CUn/2020, de 21 de julho de 2020**, que dispõe sobre o redimensionamento em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e **Resolução Normativa N° 01/2021/CPG, de 25 de fevereiro de 2021**, que dispõe sobre o calendário acadêmico de

2021 para realização, em regime excepcional, das atividades pedagógicas não-presenciais nos programas de pós-graduação da UFSC.

IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Conteúdo
1	21/04	Feriado
2	28/04	Atividade síncrona – Apresentação da disciplina - Plano de ensino. Definições de termos, tipos, obtenção e principais aplicações. Conceitos fundamentais. Conhecimentos básicos da ciência do polímero.
3	05/05	Atividade síncrona – Principais tipos de biopolímeros: celulose.
4	12/05	Atividade síncrona – Principais tipos de biopolímeros: lignina. amido.
5	19/05	Atividade síncrona – Principais tipos de biopolímeros: quitina/quitosana. polihidroxialcanoato. poli(ácido-lático).
6	09/06	Atividade assíncrona – Preparação do trabalho.
7	16/06	Atividade assíncrona – Preparação do trabalho.
8	23/06	Atividade síncrona – Principais tipos de polímeros de base biológica: lipídeos, Monômeros (biomassa, biorrefinaria), biopoliéster, biopoliamida, biopoliuretano.
9	30/06	Atividade assíncrona – Preparação do trabalho.
10	07/07	Atividade síncrona – Fibras Naturais. Biocompósitos.
11	14/07	Atividade assíncrona – Preparação do trabalho.
12	21/07	Atividade síncrona – Polímeros biodegradáveis e compostáveis. Bioplásticos (normas e certificação). Análise do ciclo de vida.
13	28/07	Atividade assíncrona – Preparação do trabalho.
14	04/08	Atividade síncrona – Apresentação do trabalho.
15	11/08	Atividade síncrona – Apresentação do trabalho.

X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BELGACEM, M.; GANDINI, A. **Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources**. Elsevier Science, 2008. p. 560.

EBNESAJJAD, S. **Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics**. Elsevier Science. 2012. p. 472.

ENDRES, HANS-JOSEF; SIEBERT-RATHS, ANDREA. **Engineering Biopolymers: Markets, Manufacturing, Properties and Applications**. Hanser Publishers, 2011. p. 675.

KABASCI, S. **Bio-Based Plastics - Materials and Applications**, John Wiley & Sons, Ltd, 2014. p. 389.

MOHANTY, A.K.; MISRA, M.; DRZAL, L.T. **Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites**. CRC Press, 2005. p. 896.

THOMAS, S.; DURAND, D.; CHASSENIEUX, C.; JYOTISHKUMAR, P. **Handbook of Biopolymer Based Materials from Blends and Composites**. Wiley-VCH, 2013. p. 988.

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR

NIAOUNAKIS, M. **Biopolymers: Processing and Products**. PDL Series Handbook, Elsevier 2014.

NIAOUNAKIS, M. **Biopolymers: Applications and Trends**. PDL Series Handbook, Elsevier 2015.

PARVEEN, F. K. **Recent Advances in Biopolymers**. InTech, 2016.

QI, H. **Novel Functional Materials Based on Cellulose**. Springer Briefs in Applied Sciences and Technology. 2017. p. 87.

THAKUR, V. K.; THAKUR, M. K.; KESSLER, M. R. **Handbook of Composites from Renewable Materials: Structure and Chemistry**. Wiley-Scrivener Publishing, v. 1, 2017. p. 575.

THAKUR, V. K.; THAKUR, M. K.; KESSLER, M. R. **Handbook of Composites from Renewable Materials: Physic-Chemical and Mechanical Characterization**. Wiley-Scrivener Publishing, v. 3, 2017. p. 691.

THAKUR, V. K.; THAKUR, M. K.; KESSLER, M. R. **Handbook of Composites from Renewable Materials: Nanocomposites: Science and Fundamentals**. Wiley-Scrivener Publishing, v. 3, 2017. p. 737.

THOMAS, S; GOPI, S.; AMALRAJ, A. **Biopolymers and Their Industrial Applications: From Plant, Animal, and Marine Sources to Functional Products**. Elsevier. 2020. p. 398.

KHAN, A., MAVINKERE RANGAPPA, S., SIENGCHIN, S., ASIRI, A. M. **Biofibers and Biopolymers for Biocomposites**. Springer International Publishing. 2020. p. 312.

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR DE LIVRE ACESSO

BELGACEM, M.; GANDINI, A. **Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources**. Elsevier Science, p. 560. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/book/9780080453163/monomers-polymers-and-composites-from-renewable-resources>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ELNASHAR, Magdy. **Biopolymers**. InTech, 2010. Disponível em:

<https://www.intechopen.com/books/biopolymers>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ELNASHAR, Magdy. **Biotechnology of Biopolymers**. InTech, 2011. Disponível em:

<https://www.intechopen.com/books/biotechnology-of-biopolymers>. Acesso em: 20 ago. 2020.

PERVEEN, Farzana Khan. **Recent Advances in Biopolymers**. InTech, 2016. Disponível em:

<https://www.intechopen.com/books/recent-advances-in-biopolymers>. Acesso em: 20 ago. 2020.

VERBEEK, Casparus. **Products and Applications of Biopolymers**. InTech, 2012. Disponível em:

<https://www.intechopen.com/books/products-and-applications-of-biopolymers>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Artigos científicos e outros materiais bibliográficos disponibilizados na base de dados da Biblioteca Universitária (BU) da UFSC.

XII. OBSERVAÇÕES

O cronograma está sujeito a alterações.

Horário de atendimento: Terças-feiras (19h00 à 21h00). Agendar previamente através do Moodle.

Atualizado em: 01/04/2021.