



**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS<sup>1</sup>**

CARGA HORÁRIA (estudante)							MODALIDADE/ SUBMODALIDADE	PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)					
T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL	Disciplina/Teórica	-					
60						60							

  

CARGA HORÁRIA (docente/turma)							MÓDULO						SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA	
T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL	T	T/ P	P	PP	Ext t	E	2023.2	
60						60	30							

**EMENTA**

Conceitos sobre estrutura e classificação de polímeros e macromoléculas. Distribuição e métodos de determinação de massas molares. Polímeros no estado sólido e fundido. Polímeros em solução. Reologia, comportamento térmico e mecânico de polímeros. Métodos de preparação e caracterização de polímeros. Aplicações de polímeros.

**OBJETIVOS**

**OBJETIVO GERAL**

Aprofundar o entendimento dos estudantes sobre a preparação, caracterização, estrutura, propriedades e aplicações avançadas de materiais poliméricos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analisar a correlação entre estrutura química e propriedades dos polímeros, visando aplicações específicas.
2. Explorar métodos de preparação e caracterização de polímeros
3. Explorar a influência da morfologia e da cristalinidade na funcionalidade dos polímeros no estado sólido e fundido em diferentes aplicações.
4. Investigar as propriedades termodinâmicas das soluções de polímeros, compreendendo as interações moleculares, miscibilidade e formação de fases, além das implicações na separação e autoassociação dos polímeros em solução.
5. Investigar as propriedades térmicas, mecânicas e reológicas de polímeros nos estados sólido, fundido e em solução.
6. Avaliar os desafios e avanços recentes na pesquisa de polímeros, considerando aspectos como reciclagem, biodegradabilidade, sustentabilidade e aplicações em áreas de fronteira da ciência e tecnologia, como a química de materiais e a nanotecnologia.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

<sup>1</sup> Os "dados de identificação e atributos" devem estar registrados conforme especificado no Programa do Componente Curricular e disponível no site da Superintendência Acadêmica (SUPAC)SIAC. O único campo a ser preenchido nesse tópico do formulário é o que diz respeito ao módulo de vagas ofertadas.

---

## 1. Conceitos Fundamentais em Química dos Polímeros

- 1.1. Definições básicas: meros, monômeros, oligômeros, macromoléculas e polímeros.
- 1.2. Classificações básicas: quanto à origem, modo de preparação, comportamento térmico e mecânico.
- 1.3. Estrutura molecular de polímeros: tipos de cadeias, isomerismo e taticidade.

## 2. Reações de Polimerização

- 2.1. Processos de preparação de polímeros: polimerização por adição e por condensação.
- 2.2. Técnicas empregadas em polimerização: polimerização em massa, em solução, em emulsão e em suspensão, copolimerização.

## 3. Distribuição de Massas Molares

- 3.1. Tipos de massas molares em polímeros: massa molar numérica média, massa molar ponderal média, massa molar viscosimétrica média e massa molar  $Z$  média.
- 3.2. Propriedades de polímeros baseadas na distribuição de massa molares: índice de polidispersidade e grau de polimerização.
- 3.3. Técnicas de determinação de massas molares em polímeros: análise de grupos terminais, propriedades coligativas, espalhamento de luz, viscosimetria e cromatografia.

## 4. Polímeros no Estado Sólido e Fundido

- 4.1. Polímeros cristalinos e amorfos: características e propriedades.
- 4.2. Morfologia de polímeros no estado sólido: modelos de micelas franjadas e cadeias dobradas, lamelas ou cristal único.
- 4.3. Comportamento térmico de polímeros: fusão, cristalização e temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ).
- 4.4. Cristalização de polímeros: mecanismos e aspectos termodinâmicos e cinéticos.
- 4.5. Estado vítreo e borrachoso: teoria do volume livre, influência de fatores estruturais sobre a  $T_g$ , dimensões moleculares no estado fundido e termodinâmica da elasticidade da borracha.
- 4.6. Métodos de caracterização de polímeros no estado sólido e fundido: análise térmica, dilatometria, microscopia e difração e espalhamento de raios-X.

## 5. Polímeros em Solução

- 5.1. Conformação de polímeros em solução: enovelamento, cadeias estendidas e a condição teta.
- 5.2. Solubilização de polímeros em solução: intumescimento, energia coesiva e parâmetros de solubilidade.
- 5.3. Termodinâmica de soluções de polímeros: entropia, entalpia e energia livre de mistura. Influência da temperatura na conformação de polímeros em solução.
- 5.4. Autoassociação de polímeros em solução: anfifilicidade, agregação e estruturas formadas.

## 6. Reologia de Polímeros

- 6.1. Conceitos básicos em reologia e propriedades mecânicas: tensão, deformação, taxa de cisalhamento e viscosidade de polímeros sólidos, fundidos e em solução.
- 6.2. Classificação de polímeros quanto ao comportamento reológico: fluidos newtonianos, não-newtonianos e viscoelasticidade.
- 6.3. Correlação entre propriedades reológicas e aplicações de polímeros: polímeros como espessantes, estabilizantes e materiais de engenharia.

## 7. Aplicações de Polímeros

- 7.1. Discussões de casos da literatura sobre polímeros de relevância prática em áreas como medicina, meio ambiente, agricultura, nanotecnologia e construção civil.

---

### METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Aulas expositivas por meio de quadro e giz e projeção de slides, resolução de exercícios, discussão de casos da literatura, apresentação de seminários e avaliações escritas da aprendizagem.

---

### AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A disciplina contará com duas avaliações escritas e um trabalho de conclusão da disciplina, composto por um texto em formato científico e uma apresentação em formato de seminário. A nota final do estudante será dada pela soma da média aritmética das notas das duas provas, multiplicada por 0,7, e da nota do trabalho de conclusão da disciplina, multiplicada por 0,3.

---

### REFERÊNCIAS

---

#### REFERÊNCIAS BÁSICAS

1. Canevarolo Jr., S.V. Ciência dos Polímeros. Um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2ª edição, ArtLiber, 2006.
2. Sperling L. H. Introduction to Physical Polymer Science, 4<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, 2006.
3. Ackcelrud L. Fundamentos da Ciência dos Polímeros, Manole, 2006.

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

1. Teraoka, I. Polymer Solutions: An Introduction to Physical Properties. John Wiley & Sons, 2002.
  2. Marinho, J. R. N. Macromoléculas e Polímeros, Manole, 2005.
  3. Mano, E. B.; Mendes, L. C. Introdução a Polímeros, 2ª edição, Blucher, 1999.
  4. Koltzenburg, S.; Maskos, M.; Nuyken, O. Polymer Chemistry, Springer 2017.
  5. Sun, S. F. Physical Chemistry of Macromolecules: Basic Principles and Issues, 2<sup>nd</sup> edition, John Wiley & Sons, 2004.
  6. Lucas, E. F.; Soares, B. G.; Monteiro, E. E. C. Caracterização de Polímeros. Determinação de Peso Molecular e Análise Térmica. E-Papers, 2001.
-

---

---

**Aprovado em reunião de Departamento (ou equivalente)<sup>2</sup>:** \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do Departamento/ Coordenador Acadêmico

---

---

<sup>2</sup> O plano de ensino-aprendizagem é um documento que tramita internamente na Unidade acadêmica (especificamente no departamento ou coordenação acadêmica), não sendo necessário encaminhá-lo à Prograd nem à Supac, após aprovação pela instância responsável.