



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Química  
Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade  
CEP 88040.900 - Florianópolis SC  
Fone: (48) 3721-6853/2312  
E-mail: [quimica@contato.ufsc.br](mailto:quimica@contato.ufsc.br) - <http://quimica.ufsc.br/>



**Plano de Ensino do Semestre 2022.1**  
Resolução Normativa 157/2021/CUn

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5418	Introdução à Ciência dos Polímeros	07003	36		36

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

Edson Minatti [edson.minatti@ufsc.br](mailto:edson.minatti@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC5404	Soluções e Equilíbrios de Fases

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

Curso de Graduação em QUÍMICA BACHARELADO (3)

**V. EMENTA**

Definição, classificação e aplicações de polímeros. Grau de polimerização. Diferentes maneiras de expressar a massa molar. Termodinâmica de polímeros em solução. Métodos para caracterização e determinação da massa molar. Polímeros no estado sólido: estrutura e propriedades.

## VI. OBJETIVOS

**GERAL:** O aluno deverá conhecer e aplicar os principais conceitos fundamentais da físico-química, sobretudo da termodinâmica, para descrever e explicar os fenômenos complexos da ciência de macromoléculas.

### ESPECÍFICOS:

Esta disciplina objetiva preparar o aluno para:

- *Compreender e aplicar os conceitos de polímero, oligômero, macromolécula e grau de polimerização.*
- *Compreender o efeito das forças coesivas em sistemas poliméricos.*
- *Aplicar a nomenclatura IUPAC para macromoléculas.*
- *Saber o significado das várias formas de expressar a massa molar de macromoléculas.*
- *Descrever e explicar as estruturas conformacionais de cadeias poliméricas.*
- *Usar a termodinâmica para explicar os equilíbrios de fases de polímeros puros, misturas e/ou soluções poliméricas.*
- *Compreender o uso de técnicas para determinação da massa molar e morfologia de macromoléculas.*
- *Compreender e classificar as propriedades termomecânicas de sistemas poliméricos.*
- *Distinguir entre polímeros naturais, artificiais e sintéticos.*

## VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### UNIDADE 1. Introdução & Definições

*Resgate Histórico da Ciência de Macromoléculas*  
*A Era dos Plásticos*  
*Definições de termos importantes*  
*Arquitetura de Cadeias Poliméricas*  
*Nomenclatura de macromoléculas*

### UNIDADE 2. Morfologia de Macromoléculas

*Estruturas conformacionais de macromoléculas: Raio de Giração, Raio Hidrodinâmico, modelos de cadeias poliméricas*  
*Morfologia de sistemas poliméricos*  
*Redes (network) poliméricas*

### UNIDADE 3. Termodinâmica de Macromoléculas

*Termodinâmica de Equilíbrio de Fases: A teoria de FLORY-HUGGINS;*  
*Entropia de mistura; Entalpia de mistura;*  
*Segregação de Fases*  
*Soluções de Macromoléculas*

### UNIDADE 4. Transições de Fases

*Os estados físicos dos polímeros*  
*A transição vítrea*  
*Técnicas calorimétricas e termogravimétricas*  
*Aditivos: plastificantes e estabilizantes*

### UNIDADE 5. Tópicos Extras

*Propriedades Termo-Mecânicas de Polímeros*  
*Reologia em sistemas poliméricos*  
*Auto-associação de copolímeros anfífilos*  
*Nanotecnologia com sistemas poliméricos*

## VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas com auxílio de recursos audiovisuais, devendo o aluno complementar seus estudos por meio de livros textos, escolhido por ele, dentre os indicados. Serão indicados questões teóricas, exercícios numéricos e problemas que visem a aplicação dos conceitos e postulados apresentados nas aulas expositivas. Estas indicações estarão também inseridas na bibliografia recomendada e caberá ao aluno resgatá-las. O objetivo é que o aluno manuseie e trabalhe com a bibliografia indicada. Durante as aulas, eventuais demonstrações experimentais serão conduzidas pelo professor. Serão feitas aulas especiais de resolução coletiva de exercícios. Também serão apresentados exercícios-desafios e temas-de-casa, ambos válidos para cálculos de nota de avaliação. A busca e interpretação de artigos científicos atuais que abordem tópicos do conteúdo programático será incentivada.

Ambiente MOODLE: Várias atividades serão realizadas neste ambiente ([moodle.ufsc.br](http://moodle.ufsc.br)), incluindo avaliações da disciplina. Todos os alunos regularmente matriculados estão automaticamente inscritos no ambiente.

*AULAS EXTRAS: como nossa disciplina tem 36 horas aulas mas o calendário acadêmico aprovado pelo CUn tem apenas 16 semanas, teremos que fazer 2 semanas de aulas fora do horário convencional.*

## IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A Avaliação segue o REGULAMENTO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO, Capítulo IV, Artigos 69 a 74. O aluno deverá construir seu desempenho, a fim de obter aprovação, nota mínima seis e 75% de comparecimento ao longo do curso. **A presença em aula será sempre aferida.**

A nota final da disciplina (**SCORE**) consiste na **média aritmética das 6 notas de avaliações previstas neste plano**, descritas abaixo:

**a) DESEMPENHO:**

Três PROVAS ESCRITAS PRESENCIAIS: **P1, P2, P3**

**b) PARTICIPAÇÃO:**

Uma Nota <PAR>, correspondendo à média entre os itens:

média dos Exercícios & Atividades Pontuados: **EA**

média das Listas de Exercícios no Moodle (**LM**) (self-assessment)

FREQUÊNCIA e PONTUALIDADE: **FR**

<PAR> = <EA, PM, FR>

**c) Apresentação de Mini-Seminário (**SB**) Individual**

**NOTA FINAL:**

Média das Avaliações = SCORE = <P1, P2, P3, SB, PAR>

Se  $3,0 < \text{SCORE} < 6,0$

Então NOTAFINAL = <SCORE, REC>

Senão NOTAFINAL = SCORE

*Todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de zero a dez, fracionadas em 0,5. (Artigo 71)*

## X. RECUPERAÇÃO de NOTA

A avaliação de **RECUPERAÇÃO** segue as normas e requisitos do Regimento dos Cursos de Graduação da UFSC:

Se o aluno com **FS** obtiver média das avaliações regulares no intervalo  $3,0 \leq \text{SCORE} < 6,0$  (Artigo 70 §2º) ele tem direito de fazer uma prova de recuperação. Neste caso, a nota final será a média aritmética entre o somatório da nota da prova de recuperação e a média das avaliações regulares (Artigo 71 §3º).

**NotaFinal=média{SCORE,REC}**

A prova de recuperação irá abordar todo o conteúdo da disciplina (unidades I a III).

-Sobre avaliações Substitutas (PS):

*Em caso de falta documentalmente justificada é garantido ao aluno a realização de prova substituta, sujeito ao aval do Chefe do Departamento de Química. TODAS as avaliações substitutas serão realizadas no dia 13/julho, sem possibilidade de nova prorrogação. A PS só é possível se requisitada no prazo definido pelo regulamento dos cursos de graduação*

## XI. REGRAS BÁSICAS DE CONDUTA

Para o bom andamento da disciplina e melhor aproveitamento do conteúdo os alunos inscritos estão implicitamente sujeitos às seguintes regras de conduta:

- a) *Desligue e guarde seus objetos eletrônicos: é proibido o uso de aparelhos eletrônicos em sala, incluindo computadores, celulares ou tablets.*
- b) *Participe de todas as aulas: a frequência é obrigatória e faz parte da avaliação.*
- c) *Seja pontual: a pontualidade é obrigatória, sendo que atrasos serão descontados da frequência.*
- d) *Todas as conversas paralelas entre alunos (exceto quando previsto em atividades) na sala-de-aula são proibidas.*
- e) *Entregue pontualmente todas as atividades extra-classe indicadas pelo professor (são obrigatórias); atrasos não serão tolerados.*
- f) *Não deixe a sala sem autorização do professor.*

## XII. CRONOGRAMA\*

### AVALIAÇÕES da DISCIPLINA:

Avaliação **P1** - Unidades 1+2 @ **18/ MAIO**  
Avaliação **P2** - Unidade 2+3 @ **22/ JUNHO**  
Avaliação **P3** - Unidades 4+5 @ **27/ JULHO**  
REC @ 03 / AGO PS @ 01 / AGOSTO

*\*sujeito a alterações*

## XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Estes serão livros-texto nesta disciplina, em ordem de relevância:

- 1) **Gnanou, Y. Fontanille, M., ORGANIC AND PHYSICAL CHEMISTRY OF POLYMERS, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2008.**
- 2) Lucas, E. F., Soares, B. G., Monteiro, E., Caracterização de Polímeros – Determinação de Peso Molecular e Análise Térmica, ed. e-papers, Rio de Janeiro, 2001.
- 3) Canevarolo, S. B. Jr, Ciência dos Polímeros, Artliber Editora Ltda, São Carlos, 2002.
- 4) Andrade, C. T., Coutinho, F. M. B., Dias, M. L., Lucas, E. F., Oliverira, C. M. F., Tabak, D., Compêndio de Nomenclatura Macromolecular, Ed. E-papers, Rio de Janeiro, 2002.

## XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Estas obras também devem ser consultadas:

- 5) Malcolm P. Stevens, Polymer Chemistry an Introduction, 3ª Ed., Oxford University press, N.Y. Oxford 1999.
- 6) **Sperling, L. H., Introduction to physical polymer science, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2006.**
- 7) Bower, D.I., An Introduction to Polymer Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 2002

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do  
Departamento

Aprovado no Colegiado do Curso de Química

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_