

Unidade Curricular	Introdução à Ciência dos Polímeros		Área Científica	Polímeros	
Mestrado em	Engenharia Química		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	1	Nível	2-1
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30	TP -	PL 30
			TC -	S -	E -
			OT -	O -	
			Código 6362-354-1103-00-19		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Maria Filomena Filipe Barreiro, Aline Bruna da Silva

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Conhecer desenvolvimentos históricos e industriais na ciência dos polímeros;
2. Identificar as principais famílias de polímeros sintéticos, estudar a química de síntese e técnicas de polimerização associadas;
3. Conhecer as principais famílias de polímeros, naturais ou derivados de polímeros naturais, com interesse industrial;
4. Compreender os conceitos de massa molecular média e polidispersão e conhecer os métodos mais relevantes para a sua determinação experimental;
5. Compreender aspetos da morfologia dos polímeros e estudar técnicas experimentais para análise estrutural, morfológica e térmica;
6. Conhecer técnicas de processamento de polímeros;
7. Conhecer polímeros de especialidade e desenvolvimentos recentes na ciência dos polímeros com particular ênfase para as aplicações biomédicas.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Demonstrar conhecimentos de Matemática, Física e Química Orgânica.

### Conteúdo da unidade curricular

Desenvolvimentos históricos e industriais. Famílias de polímeros e química de síntese. Processos e técnicas de polimerização. Massa molecular média e técnicas experimentais para a sua determinação. Morfologia e análise estrutural. Técnicas experimentais para análise estrutural, morfológica e térmica. Técnicas de processamento de polímeros e reologia. Desenvolvimentos recentes. Aplicações biomédicas.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
  - A existência de macromoléculas, revisão histórica, importância técnica e económica;
  - Monómero, polímero, motivo repetitivo e grau de polimerização;
  - Homopolímeros e copolímeros;
  - Tacticidade;
  - Polímeros lineares, ramificados e reticulados;
  - Polímeros amorfos e cristalinos;
  - Polímeros termoplásticos e termoendurecíveis.
2. Polímeros sintéticos
  - Poliuretanos, poliamidas, poliésteres, poliéteres, resinas fenólicas e epóxidos;
  - Aplicações dos polímeros sintéticos;
  - Polímeros produzidos por policondensação e por poliadição;
  - Técnicas de polimerização (massa, solução, emulsão e suspensão).
3. Polímeros naturais ou derivados de polímeros naturais
  - Borracha natural, polissacarídeos, poliamidas e poliésteres;
  - Importância como biomateriais.
4. Grau de polimerização e massa molecular
  - Distribuição de graus de polimerização e massas moleculares;
  - Grau de polimerização e massa molecular média em número, massa e z;
  - Determinação experimental da massa molecular: Métodos absolutos e métodos relativos;
  - Determinação de grupos terminais, osmometria de membrana e de pressão de vapor, dispersão de luz;
  - Medidas da viscosidade intrínseca e cromatografia de exclusão de tamanho.
5. Conceitos de morfologia
  - Alterações morfológicas: polímeros lineares amorfos, polímeros cristalinos e polímeros reticulados;
  - Temperatura de transição vítrea (T<sub>g</sub>);
  - Temperatura de fusão cristalina (T<sub>m</sub>);
  - Cinética de cristalização;
  - Técnicas para determinar a cristalinidade: Medidas de densidade e difração de raios-X;
  - Relação estrutura-propriedades;
  - Efeito da massa molecular e da composição em T<sub>g</sub>;
  - Determinação experimental de T<sub>g</sub> e T<sub>m</sub>: Dilatometria e Calorimetria de varrimento diferencial.
6. Aspetos Tecnológicos
  - Processamento por extrusão e por moldagem, compósitos, misturas de polímeros e aditivação;
  - Reologia de polímeros fundidos. Propriedades em regime permanente, dinâmico, memória viscoelástica.
  - Extrusão, injeção e termoformagem. Compósitos, nanocompósitos e misturas poliméricas.
7. Novos polímeros e novas aplicações
  - Polímeros de base aquosa, condutores, derivados de fontes renováveis e microencapsulação;
  - Hidrogéis, polímeros biocompatíveis, polímeros biodegradáveis e adesivos com aplicação biomédica.
  - Nanofibras poliméricas e suas aplicações.

### Bibliografia recomendada

1. J. R. Fried, Polymer Science and Technology, 1st Edition, Prentice Hall, 1995;
2. M. Campbell, Introduction to Synthetic Polymers, 2nd Edition, Oxford University Press, 2000;
3. F. W. Billmeyer, Textbook of Polymer Science, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1984.
4. N. D. Polychronopoulos, J. Vlachopoulos, Polymer Processing and Rheology, Functional Polymers, 1st Edition, Springer International Publishing, 2019.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: Exposição dos princípios teóricos e demonstração de exemplos de cálculo. Aulas práticas/laboratoriais: Resolução acompanhada de problemas e análise crítica de resultados. Demonstração experimental de conceitos, identificação/caracterização de materiais e ensaios de síntese.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Temas de Desenvolvimento - 50% (2 trabalhos de pesquisa (relatório e apresentação oral). O 2º incluirá desenvolvimento experimental.)
  - Exame Final Escrito - 50%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Inglês

**Validação Eletrónica**

Maria Filomena Filipe Barreiro	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	Paulo Alexandre Vara Alves
31-10-2019	02-11-2019	18-11-2019	18-11-2019