



**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

Curso: Técnico em Plásticos  
Disciplina: Polímeros  
Turma: 2P - Tarde  
Professor: César Pedrini Neto  
Carga horária total: 120 horas aula  
Ano: 2017

**1. EMENTA:**

Estudo dos polímeros visando conhecer sua origem, sua aplicação, suas características moleculares e sua forma de combinação com outras moléculas de polímeros, com aditivos e com agentes de reforço. Estudo do seu comportamento térmico, mecânico, químico e no escoamento de polímeros, visando conhecer os processos de transformação, bem como a reologia de polímeros. Estudo de blendas e compósitos, degradação e estabilização de polímeros.

**2. OBJETIVOS:**

Compreender a estrutura e propriedade dos polímeros, das blendas e dos compósitos.  
Compreender a reologia dos polímeros fundidos e sua importância no processamento de transformação.  
Compreender os mecanismos de degradação e estabilização de polímeros.

**3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – Introdução ao estudo dos polímeros

- 1.1 Histórico
- 1.2 Mercado de plásticos
- 1.3 Conceito de polímeros
- 1.4 Terminologia
- 1.5 Fontes de matérias-primas
- 1.6 Reações de Polimerização (adição, condensação)

UNIDADE II – Estrutura molecular dos polímeros

- 2.1 Funcionalidade
- 2.2 Tipos de cadeias
- 2.3 Definição de homopolímeros e copolímeros
- 2.4 Classificação dos polímeros
- 2.5 Configuração de cadeias poliméricas
- 2.6 Conformação de cadeias poliméricas
- 2.7 Forças moleculares em polímeros (primárias e secundárias)

UNIDADE III – Massas molares em polímeros

- 3.1 Tipos de massas molares médias
- 3.2 Distribuição de massa molar

UNIDADE IV – Aditivação de polímeros

- 4.1 Importância
- 4.2 Tipos de aditivos
- 4.3 Aspectos toxicológicos
- 4.4 Exemplos de aditivos
- 4.5 Incorporação de aditivos

UNIDADE V – Morfologia

- 5.1 Polímeros amorfos ( $T_g$ )
- 5.2 Polímeros semi-cristalinos ( $T_m$ )
- 5.3 Agentes nucleantes

UNIDADE VI – Comportamento térmico dos polímeros

- 6.1 Temperaturas de transição características em polímeros
- 6.2 Influência da estrutura química sobre  $T_g$  e  $T_m$
- 6.3 Influência de fatores externos sobre  $T_g$  e  $T_m$
- 6.4 Cinética de cristalização
- 6.5 Relação estrutura-propriedade

UNIDADE VII – Comportamento mecânico de polímeros

- 7.1 Viscoelasticidade de polímeros
- 7.2 Características da fratura de polímeros
- 7.3 Parâmetros que influem no comportamento mecânico de polímeros
- 7.4 Relação estrutura-propriedade

UNIDADE VIII – Reologia

- 8.1 Princípios fundamentais de reologia de polímeros
- 8.2 Efeitos não-Newtonianos observados em polímeros
- 8.3 Parâmetros Fluxos simples encontrados no processamento de polímeros
- 8.4 Propriedades reológicas importantes no processamento de polímeros
- 8.5 Parâmetros que afetam as propriedades reológicas
- 8.6 Aditivos lubrificantes

UNIDADE IX – Blendas

- 9.1 Finalidade
- 9.2 Miscibilidade e compatibilidade
- 9.3 Morfologias das blendas
- 9.4 Caracterização da miscibilidade de blendas (análise térmica, transparência/ opacidade)
- 9.5 Exemplos (aplicações)
- 9.6 Aditivos modificadores de impacto
- 9.7 Aditivos plastificantes

UNIDADE X – Compósitos

- 10.1 Propriedades dos compósitos
- 10.2 Propriedades dos componentes e composição

- 10.3 Grau de interação entre as fases
- 10.4 Razão de aspecto e porosidade da carga
- 10.5 Grau de mistura
- 10.6 Reforço por fibras
- 10.7 Tipos de cargas
- 10.8 Critérios de seleção
- 10.9 Pigmentos

#### UNIDADE XI – Degradação e estabilização de polímeros

- 11.1 Tipos de reações de degradação.
- 11.2 Formas independentes de iniciação de reações de degradação
- 11.3 Formas associadas de iniciação de reações de degradação
- 11.4 Estabilizantes, antioxidantes, fotoestabilizantes e outros aditivos.

#### 4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

Aula expositiva dialogada e no final da aula um resumo do conteúdo ministrado em tópicos; Aulas com conteúdo teórico realizadas com auxílio de multimídia; Realizar exercícios em aula e em casa ao final de cada conteúdo ou tópico;

#### 5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Quatro avaliações escritas:

- AV1: unidades: I e II
- AV2: unidades: III e V
- AV3: unidades: VI e VII
- AV4: unidades: VIII e IV
- AV5: unidades: IX e X
- AV6: unidade: XI

No final de cada unidade haverá a entrega de uma lista de exercícios

Serão realizadas seis avaliações: etapa 1: AV1, AV2 e AV3 - etapa 2: AV4, AV5 e AV6

Serão realizadas duas reavaliações por etapa: AV1, AV2 e AV3 (etapa 1) e AV4, AV5 e AV6 (etapa 2)

O aluno terá direito a recuperar a nota do semestre no final do mesmo, com conteúdo cumulativo e peso equivalente a 100% do semestre. Ao final do ano haverá a recuperação anual que corresponde ao conteúdo cumulativo de ambos os semestres e deverá ser realizada pelos alunos que não atingiram a nota necessária em um ou nos dois semestres do ano letivo.

**Observação:** Ausências deverão ser justificadas na CORAC no **prazo de até 02 (dois) dias úteis após a data de término da ausência.** Pedidos posteriores a este prazo não serão considerados.

### **Legislação – Justificativa da Falta**

- *Decreto-Lei 715-69* - relativo à prestação do Serviço Militar (Exército, Marinha e Aeronáutica).
- *Lei 9.615/98* - participação do aluno em competições esportivas institucionais de cunho oficial representando o País.
- *Lei 5.869/79* - convocação para audiência judicial.

### **Legislação – Ausência Autorizada (Exercícios Domiciliares)**

- *Decreto-Lei 1,044/69* - dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores de afecções que indica.
- *Lei 6.202/75* - amparo a gestação, parto ou puerpério.
- *Decreto-Lei 57.654/66* - lei do Serviço Militar (período longo de afastamento).
- *Lei 10.412* - às mães adotivas em licença-maternidade.

### **6. Bibliografia básica:**

CANEVAROLO, Sebastião V. Jr. **Ciência dos Polímeros**. 2ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Artliber, 2006.

MANO, Eloísa B. **Polímeros como Materiais de Engenharia**. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1991.

RABELLO, M. **Aditivação de Polímeros**. São Paulo: Artliber Ltda, 2000.

### **7. Bibliografia complementar**

BRETAS, Rosário E. S., DÁVILA, Marcos A., **Reologia de Polímeros Fundidos**. 2ª edição. São Carlos: UFSCAR, 2005.

DE PAOLI, M.A., **Degradação e Estabilização de Polímeros**. São Paulo: Artliber, 2008.

MANO, Eloísa B., MENDES, Luís C. **Introdução a Polímeros**. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher

### **CRONOGRAMA: 1º Semestre**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo Programático</b>
1	16/02/17	Histórico, Mercado de plásticos, Fontes de matérias-primas
2	20/02/17	Conceito de polímeros, Terminologia,
3	23/02/17	Funcionalidade
4	02/03/17	Forças moleculares em polímeros (primárias e secundárias)
5	06/03/17	Tipos de cadeias, Definição de homopolímeros e copolímeros e Classificação dos polímeros
6	09/03/17	Classificação dos polímeros e Configuração de cadeias poliméricas.
7	13/03/17	Configuração de cadeias poliméricas e Conformação de cadeias poliméricas

8	16/03/17	Conformação de cadeias poliméricas
9	20/03/17	Revisão para a Prova1
10	23/03/17	Massa molecular e distribuição de massa molecular
11	27/03/17	Prova
12	30/03/17	Massa molecular e distribuição de massa molecular e Exercícios de massa molecular
13	03/04/17	Morfologia
14	06/04/17	Morfologia
15	10/04/17	Morfologia. Agentes Nucleantes
16	13/04/17	Revisão
17	17/04/17	Prova 2
18	20/04/17	Comportamento térmico dos polímeros
19	24/04/17	Comportamento térmico dos polímeros
20	27/04/17	Comportamento térmico dos polímeros
21	04/05/17	Comportamento térmico dos polímeros
22	08/05/17	Correção do Questionário
23	11/05/17	Conselho de Classe
24	15/05/17	Comportamento mecânico dos polímeros
25	18/05/17	Comportamento mecânico dos polímeros
26	20/05/17	Sábado Letivo
27	22/05/17	Comportamento mecânico dos polímeros
28	25/05/17	Comportamento mecânico dos polímeros
29	29/05/17	Correção do Questionário
30	01/06/17	Revisão
31	05/06/17	Prova 3
32	08/06/17	Aditivação de Polímeros
33	12/06/17	Aditivação de Polímeros
34	19/06/17	Aditivação de Polímeros
35	22/06/17	Aditivação de Polímeros
36	24/06/17	Gincana
37	26/06/17	Correção do Questionário
38	29/06/17	Revisão para a Reavaliação
39	03/07/17	Revisão para a Reavaliação
40	06/07/17	1ª Reavaliação do Primeiro Semestre

**CRONOGRAMA: 2º Semestre**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo Programático</b>
1	27/07/17	Reologia
2	31/07/17	Reologia
3	03/08/17	Reologia
4	07/08/17	Reologia
5	10/08/17	Reologia
6	14/08/17	Reologia
7	17/08/17	Correção da Lista de Exercícios
8	21/08/17	Revisão para a Prova
9	24/08/17	Prova 4
10	28/08/17	Blendas Poliméricas
11	31/08/17	Blendas Poliméricas
12	04/09/17	Blendas Poliméricas
13	11/09/17	Blendas Poliméricas
14	14/09/17	Blendas Poliméricas
15	18/09/17	Blendas Poliméricas
16	21/09/17	Correção da Lista de Exercícios
17	25/09/17	Conselho
18	28/09/17	Compósitos
19	02/10/17	Compósitos
20	05/10/17	Compósitos
21	07/10/17	Sábado Letivo
22	09/10/17	Compósitos
23	16/10/17	Compósitos
24	19/10/17	Correção da Lista de Exercícios
25	23/10/17	Revisão para a Prova
26	26/10/17	Prova 5
27	30/10/17	Degradação e Estabilização de Polímeros
28	06/11/17	Degradação e Estabilização de Polímeros
29	09/11/17	Degradação e Estabilização de Polímeros
30	13/11/17	Degradação e Estabilização de Polímeros
31	16/11/17	Degradação e Estabilização de Polímeros
32	20/11/17	Degradação e Estabilização de Polímeros

33	23/11/17	Revisão para a Prova
34	25/11/17	Sábado Letivo - Correção da Lista de Exercícios
35	27/11/17	Prova 6
36	30/11/17	Revisão
37	04/12/17	1ª Reavaliação do 2º Semestre
38	07/12/17	2ª Reavaliação do 2º Semestre
39	11/12/17	Revisão
40	14/12/17	2ª Reavaliação do 1º Semestre
41	18/12/17	Publicação das Notas

Sapucaia do Sul, 17 de março de 2017

---

César Pedrini Neto