



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

**Curso:** Curso Técnico em Plásticos Integrado

**Disciplina:** Extrusão

**Turma:** 3P

**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes

**Carga horária total:** 180h

**Ano/semestre:** 2018/1

**Horário disponível para atendimento:** quartas, quarta e sextas

**1.EMENTA:** Compreensão do processo de extrusão de termoplásticos, suas características principais e suas diversas aplicações.

**2.OBJETIVOS:** Compreender e analisar o processo de extrusão de polímeros e desenvolver habilidade prática neste processo.

**3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – Equipamento e Funcionalidade

1.1 Partes e componentes do equipamento e princípios gerais de funcionamento

1.2 Zona de transporte de sólidos gravitacional e por arrasto

1.3 Zona de plastificação

1.4 Zona de transporte de fundido

UNIDADE II – Reologia Aplicada ao Processo de Extrusão

2.1 Tipos de deformação

2.2 Comportamento reológico

2.3 Viscosidade x taxa de cisalhamento

2.4 Influência da temperatura, pressão, estrutura molecular, estiramento, viscosidade no fluxo

2.5 Manifestações da elasticidade

2.6 Orientação residual

2.7 Fratura do fundido

UNIDADE III - Projeto de Rosca

3.1 Considerações mecânicas

3.2 Otimização do processo de extrusão

3.3 Tipos de rosca extrusoras únicas

UNIDADE IV – Rosca Dupla

4.1 Tipos de extrusão de rosca dupla

4.2 Aplicações de roscas duplas

4.3 Produção de roscas duplas

UNIDADE V - Projeto de Matrizes

5.1 Princípios básicos do projeto de matrizes

5.2 Tipos de matrizes extrusoras

UNIDADE VI – Extrusão de Filmes Tubulares

6.1 Apresentação da máquina

6.2 Noções de segurança  
6.3 Tipos de telas e filtros  
6.4 Tipos de adaptadores  
6.5 Tipos de matrizes  
6.6 Centralização da matriz  
6.7 Resfriamento do filme  
6.8 Razão de sopro  
6.9 Linha de névoa  
6.10 Influência das variáveis de processo nas propriedades dos filmes  
6.11 Periféricos e pós-extrusão  
UNIDADE VII – Extrusão de Perfis e Tubos  
7.1 Apresentação da máquina  
7.2 Tipos de matrizes  
7.3 Tipos de calibradores e sistema de resfriamento  
7.4 Corte e coleta do extrudado  
UNIDADE VIII – Extrusão de Chapas e Filmes Planos  
8.1 Apresentação das máquinas  
8.2 Tipos de matrizes  
8.3 Tipos de sistemas de resfriamento  
8.4 Coleta do extrudado  
UNIDADE IX - Extrusão de Fios  
9.1 Apresentação da máquina  
9.2 Tipos de matrizes  
9.3. Tipos de sistema de resfriamento  
9.4 Coleta do extrudado  
UNIDADE X – Extrusão de Cabos  
10.1 Apresentação da máquina  
10.2 Tipos de matrizes  
10.3 Tipos de sistema de resfriamento  
10.4 Coleta do extrudado  
UNIDADE XI – Coextrusão  
11.1 Apresentação da máquina  
11.2. Tipos de matrizes  
11.3. Tipos de sistema de resfriamento  
11.4 Coleta do extrudado  
11.5. Tipos especiais de extrusão

#### **4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

Data-show, aula oral, seminários, aulas práticas, utilização de peças e equipamentos e exemplos utilizados nas empresas.

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

Semestre 2

Duas provas individuais (P1 e P2) por semestre

Prova Teórica 1 (P1) – 100% da nota

Prova Teórica 2 (P2) - 80% da nota

Prova prática – 20% da nota.

Cálculo da média ponderada:  $[(10 \cdot P1) + (8 \cdot P2) + (2 \cdot AP)] / 20$

#### 6. Horário disponível para atendimento presencial:

No período diurno quarta das 15:30 as 16:30. Horários diferenciados podem ser combinados com o professor.

#### 7. Bibliografia básica:

RAUWENDAAL, C. **Understanding Polymer Extrusion**. Munich: Hanser, 1998.  
MANRICH, SILVIO. **Processamento de Termoplásticos**. São Paulo: Artliber, 2005.  
GILES, H. F. Jr., WAGNER, J. R. Jr, MOUNT, E. M. **Extrusion** - The Definitive Processing Guide and Handbook. Norwich, NY: William Andrew Publishing, 2005.

#### 7. Bibliografia complementar:

RAUWENDAAL, Chris, Polymer Extrusion, 3ª Ed., **Munich**: Hanser, 2001.  
STRONG, A.B. **Plastics Materials and Processing**, Prentice Hall, 2000.  
STEVENS, M. J. & COVAS, J. A. **Extruder Principles and Operation**. London: 2 Ed. Chapman & Hall, 1995.  
MICHAELI, W. **Plastics Processing**: an Introduction. Hanser, 1995  
RUBIN, Irvin. **Handbook of Plastic Materials and Technology**. New York :Wiley-Interscience, 1993.

## CRONOGRAMA

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

**Curso:** Curso Técnico em Plásticos Integrado

**Disciplina:** Extrusão

**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes

**Ano/semestre:** 2018/2

**Turma:** 3P

**Email:** eniofagundes@sapucaia.ifsul.edu.br

N°	Dia semana	Dia mês	Conteúdo
1	QUI	01/ago	projeto de roscas simples
2	SEG	05/ago	projeto de roscas simples
3	QUI	08/ago	roscas simples com sistemas misturadores. Prática 7 - PEBD
4	SEG	12/ago	Prática 7 - PEBD
5	QUI	15/ago	estudo dirigido. Prática 7 - PEBD
6	QUI	22/ago	projeto de matrizes. Prática 7 - PEBD
7	SAB	24/ago	sábado letivo
8	SEG	26/ago	projeto de matrizes. Prática 8 - PEBD+PEAD
9	QUI	29/ago	Prática 8 - PEBD+PEAD
10	SEG	02/set	produção na matriz e na extrusora. Prática 8 - PEBD+PEAD
11	QUI	05/set	Prática 8 - PEBD+PEAD
12	SEG	09/set	estudo dirigido. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%).
13	QUI	12/set	Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%).
14	SEG	16/set	estudo dirigido. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%).
15	QUI	19/set	prova 1 extrusão
	SEG	23/set	prova de injeção
16	QUA	25/set	conselho de classe
17	QUI	26/set	extrusoras de rosca dupla. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%).
18	SEG	30/set	Prática 10 - PEAD peletizado (100%)
19	QUI	03/out	Prática 10 - PEAD peletizado (100%)
20	SAB	05/out	sábado letivo
21	SEG	07/out	Prática 10 - PEAD peletizado (100%)
22	QUI	10/out	extrusão de pvc, preparo de compostos em extrusão de rosca dupla. Prática 10 - PEAD peletizado (100%)
23	SEG	14/out	prova prática
24	QUI	17/out	prova prática
25	SEG	21/out	prova prática
26	QUI	24/out	prova prática
27	QUI	31/out	prova prática
28	SEG	04/nov	prova prática
29	QUI	07/nov	prova prática
30	SEG	11/nov	prova prática
31	QUI	14/nov	extrusão de filme plano (filmes convencionais, BOPP, coextrusão)
32	SEG	18/nov	extrusão de perfis e tubos
33	QUI	21/nov	extrusão de filamentos e revestimento de fios metálicos
34	SEG	25/nov	extrusão de material reciclado (espaguete, corte na cabeça, cascata)
35	QUI	28/nov	estudo dirigido
36	SEG	02/dez	prova 2 extrusão
	QUI	05/dez	prova de injeção
37	SEG	09/dez	reavaliação de extrusão
	QUI	12/dez	reavaliação de injeção
38	SEG	16/dez	reavaliação recuperação prática
39	QUI	19/dez	conselho de classe
40	SEX	20/dez	conselho de classe

em azul - aulas de extrusão; em verde - aulas práticas de extrusão; em preto - aulas de injeção; em vermelho – conselhos, provas e recuperações.