



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS  
NÚCLEO DE ENSAIOS MECÂNICOS E ANÁLISE DE FALHAS**

Disciplina SMM-0342 – Introdução ao Ensaio Mecânico de Materiais

Professor: Cassius Olívio Figueiredo Terra Ruchert ([cassius@sc.usp.br](mailto:cassius@sc.usp.br))

Monitor: Lucas Gouvea Silva ([lucas.gouvea.silva@outlook.com](mailto:lucas.gouvea.silva@outlook.com))

Monitor: Raimundo Gomes de Amorim Neto ([raimundoamorim@yahoo.com.br](mailto:raimundoamorim@yahoo.com.br))

**4ª Lista:**

**ENSAIOS DE TRAÇÃO – METAIS E CERÂMICOS**  
**PARTE 1**

- 1 – Descreva o ensaio de tração? Qual norma internacional é utilizada para a realização deste ensaio?
  
- 2 – Quais parâmetros são obtidos do ensaio de tração?
  
- 3 – Como o corpo de prova deve ser preparado para o ensaio de tração?
  
- 4 – Conceitue:
  - a) Deformação elástica e plástica
  - b) Módulo de elasticidade
  - c) Alongamento, deformação e ductilidade
  - d) Limite de escoamento, tensão máxima e tensão de fratura
  - e) Tenacidade e Resiliência
  
- 5 – Quais características influenciam no módulo de elasticidade dos materiais cerâmicos?
  
- 6- Explique o comportamento não linear na região elástica observado em alguns materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos.

## PARTE 2

7 – Os valores de  $P$  e  $\Delta l$  estão dados na tabela abaixo e correspondem a parte inicial do gráfico de ensaio de tração para liga de alumínio 7075 T651. O diâmetro inicial de ensaio foi de 9,07mm e o comprimento inicial  $l_0$  era 58,8mm.

$P$ (N)	$\Delta l$ (mm)
0	0
7220	0.0839
14340	0.1636
21060	0.241
26800	0.308
31700	0.380
34100	0.484
35000	0.614
36000	0.924
36500	1.279
36900	1.622
37200	1.994

- Desenhe o gráfico tensão-deformação de engenharia e verdadeiro.
- Determine a tensão de escoamento para uma deformação de 0.002.
- Qual a força necessária para causar escoamento para uma barra fabricada com a mesma liga porém com diâmetro inicial de 20 mm. Compare os valores e explique a diferença em função do diâmetro das barras (9.07 e 20mm).

8 – Os dados de tensão e deformação de engenharia para um aço 4140 temperado à 538°C estão listados na tabela abaixo. O gráfico gerado com os dados está abaixo. A curva 1 mostra os dados iniciais em uma escala de deformação mais sensível, a curva 2 são todos os dados do ensaio até a fratura. O diâmetro inicial do corpo de prova foi de 8.56mm e depois do ensaio, o diâmetro do empescoamento foi de 6.17mm. Determine: o módulo de elasticidade, a tensão de escoamento, o limite de resistência à tração, percentual de alongamento e o percentual de redução de área.

$\sigma$ (MPa)	$\epsilon$ (%)
0	0
331	0.156
669	0.315
1022	0.493
1140	0.554
1175	0.581
1167	0.776
1177	1.294
1193	2.16
1207	2.98
1217	3.85
1221	4.77
1200	6.02
1129	7.51
1045	9.03
944	10.60
829	12.00

