



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

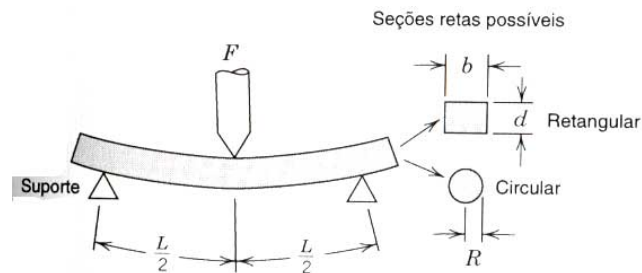
Disciplina Smm-0342 – Introdução ao Ensaio Mecânico De Materiais

ENSAIOS DE FLEXÃO (18/11/2014)
PARTE I

- 1) Descreva o ensaio de flexão. Quais os critérios para dimensionar o corpo de prova para o ensaio?
- 2) Quais propriedades se obtém do ensaio de flexão?
- 3) O ensaio de flexão é indicado para quais materiais?
- 4) Qual (ou quais) norma internacional é utilizada para o ensaio de flexão?

PARTE II

- 5) Esboce uma curva de tensão versus deformação para um ensaio de flexão a 3 pontos e aponte os principais parâmetros obtidos.



$$\sigma = \text{tensão} = \frac{Mc}{I}$$

onde M = momento fletor máximo
 c = distância do centro do corpo-de-prova até as fibras mais externas
 I = momento de inércia da seção reta
 F = carga aplicada

	$\frac{M}{L}$	$\frac{c}{L}$	$\frac{I}{L^3}$	$\frac{\sigma}{L}$
Retangular	$\frac{FL}{4}$	$\frac{d}{2}$	$\frac{bd^3}{12}$	$\frac{3FL}{2bd^2}$
Circular	$\frac{FL}{4}$	R	$\frac{\pi R^4}{4}$	$\frac{FL}{\pi R^3}$

Utilize essa figura para resolver os exercícios 2 e 3.

6) Um ensaio de flexão em três pontos é realizado com uma amostra de vidro que possui uma seção reta retangular com altura $d=5$ mm e largura $b=10$ mm; a distância entre os pontos de apoio é de 45 mm.

- a) Calcular a resistência à flexão se a carga na fratura é de 290 N.
- b) O ponto com deflexão máxima, Δy , ocorre no centro do corpo-de-prova, e pode ser descrito pela relação:

$$\Delta y = F \cdot L^3 / 48 E \cdot I$$

na qual E representa o módulo de Young ($E_{\text{vidroe}}=72,5$ GPa) e I o momento de inércia na seção reta. Calcular o valor de Δy para uma carga de 266 N.

7) Um corpo de prova circular de MgO é carregado usando um modo de flexão em três pontos. Calcular o menor raio possível para o corpo de prova sem que haja a ocorrência de uma fratura, sabendo-se que a carga aplicada é de 425 N, a resistência à flexão é de 105 MPa, e a separação entre os pontos de carregamento é de 50 mm.

8) Um ensaio de flexão em três pontos foi realizado sobre um bloco de ZrO_2 de 8 in de comprimento, 0,50 in de largura e 0,25 in de espessura. A distância entre os suportes é de 4 in. Quando se aplica uma força de 400 lb, a amostra sofre uma deflexão de 0,037 in e ocorre a fratura. Calcule:

- a) a resistência à flexão;
- b) o módulo de flexão, assumindo que não ocorre deformação plástica.

9) Um ensaio de flexão em três pontos é conduzido sobre um bloco de carbeto de silício que possui 10 cm de comprimento, 1,5 cm de largura e 0,6 cm de espessura. A distância entre os suportes é de 7,5 cm. A amostra fratura-se com quando se registra uma deflexão de 0,09 mm. O módulo de flexão para o carbeto de silício é de 480 GPa. Assuma que não ocorreu deformação plástica. Calcule:

- a) a força que causou a fratura;
- b) a resistência à flexão.