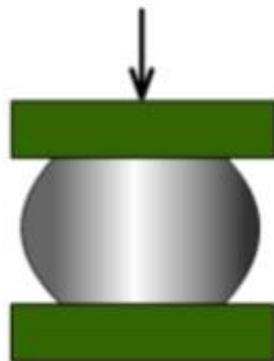


Ensaaios de Compressão

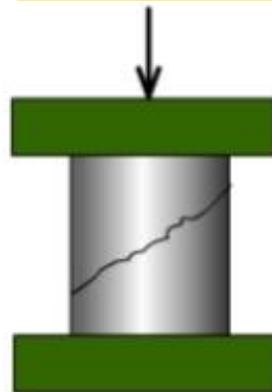
Compressão em Materiais Dúcteis e Frágeis

Material Dúctil



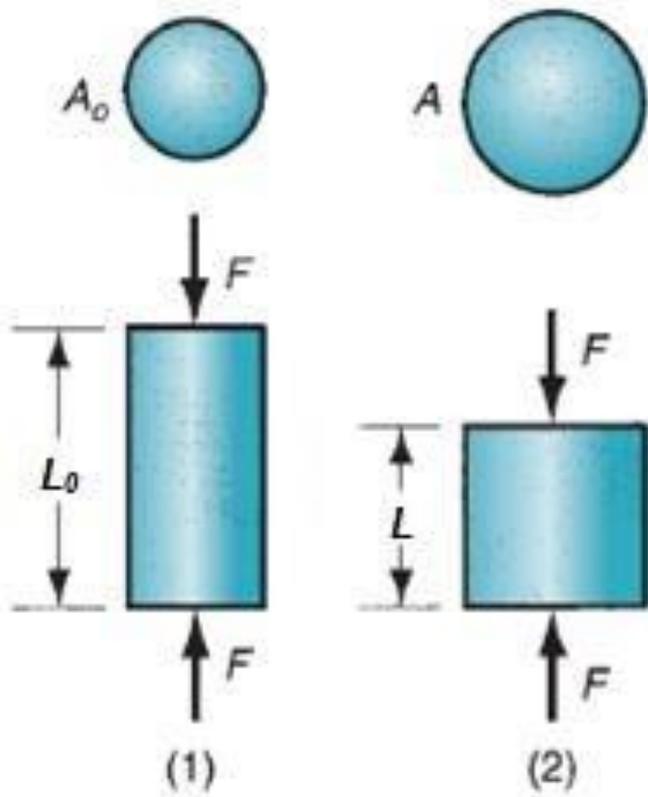
efeito barril

Material Frágil

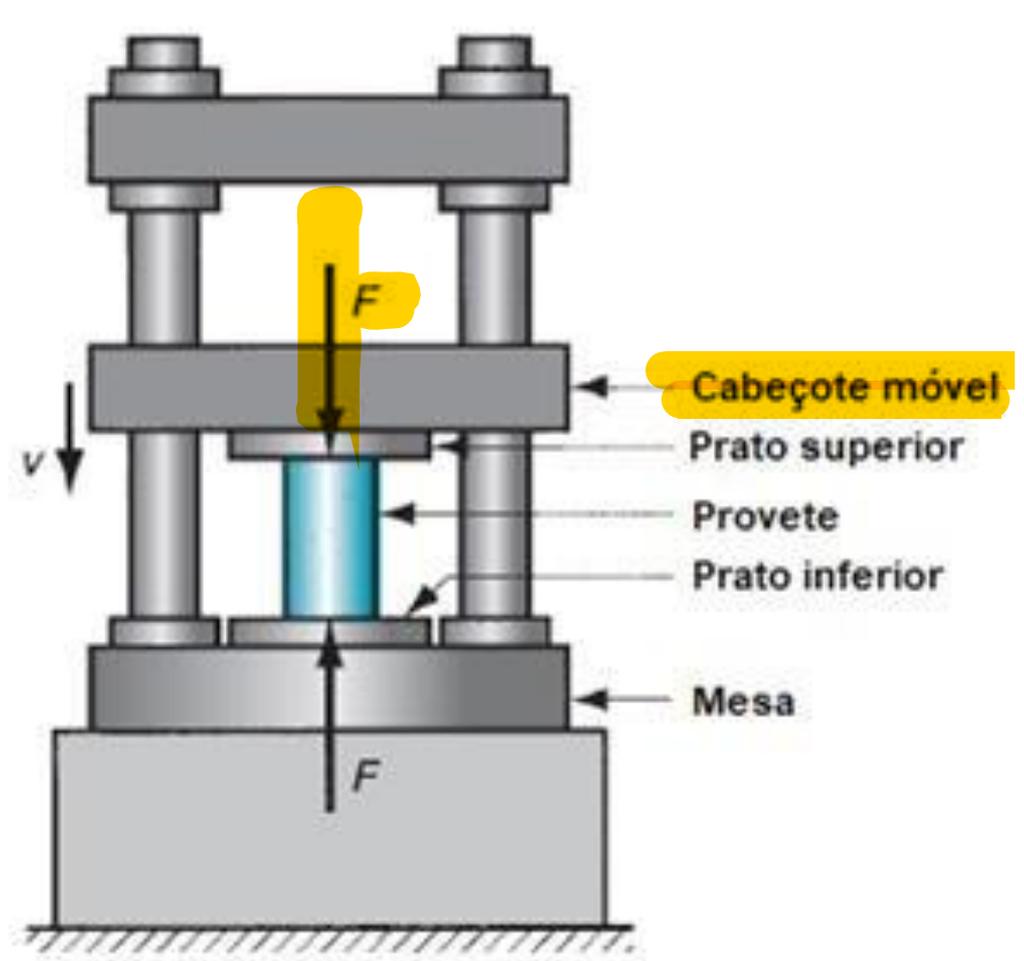


ruptura a $\sim 45^\circ$

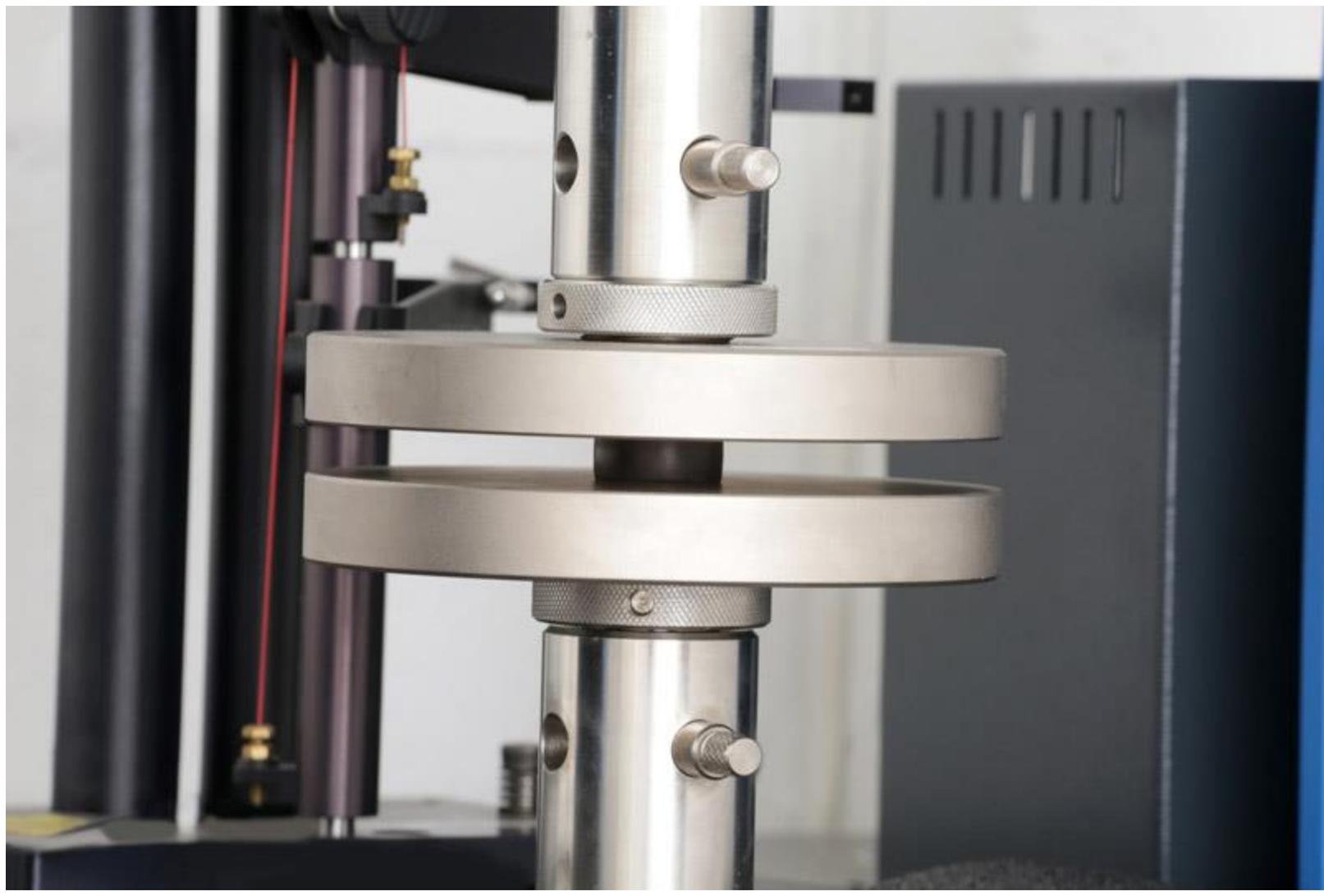
Ruptura a 45° : máxima tensão cisalhante

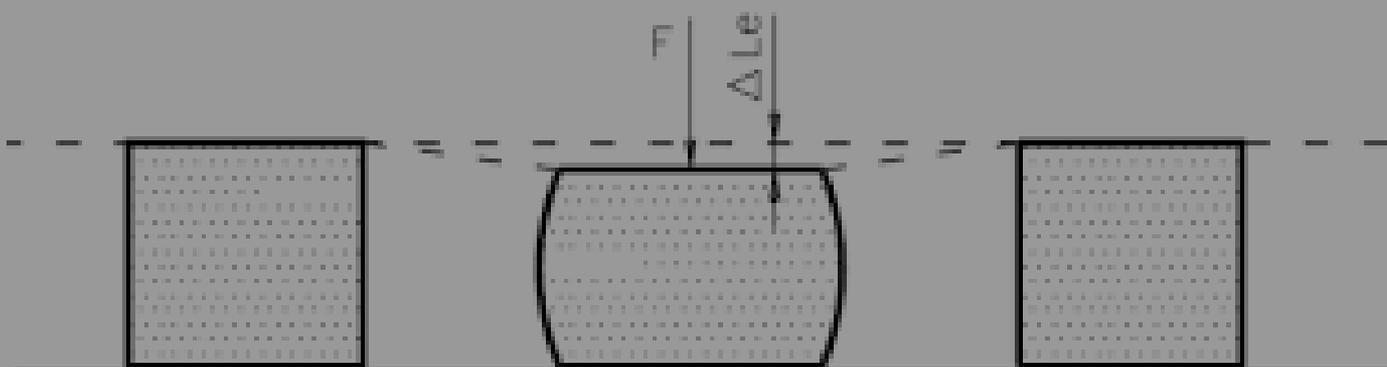


(a)



(b)





corpo de prova
antes do ensaio

corpo de prova
sob compressão
com deformação
elástica (ΔL_e)

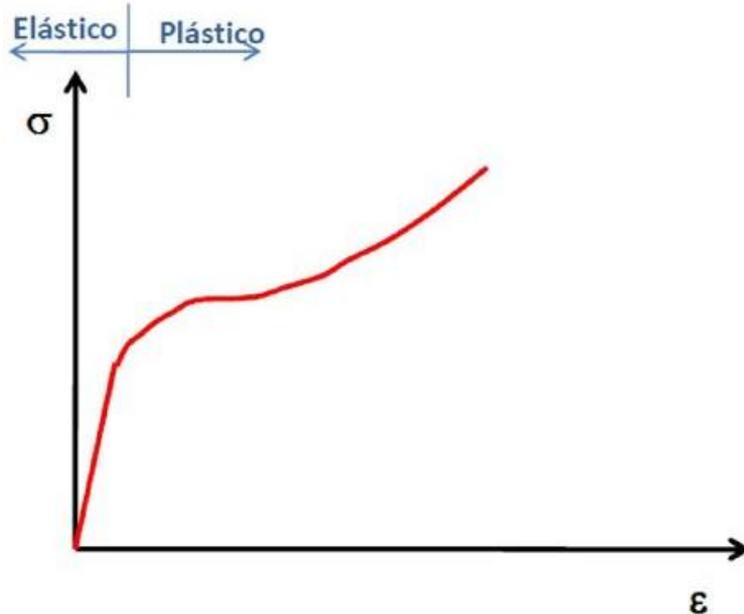
corpo de prova
após retirada
da carga

Ensaio dos Materiais

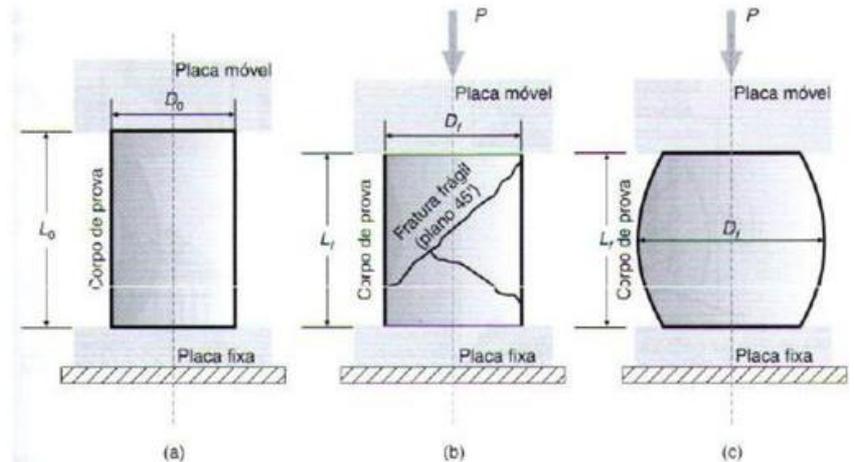
edisciplinas.usp.br

O Ensaio

Como resultado do ensaio teremos uma curva $\sigma \times \epsilon$:



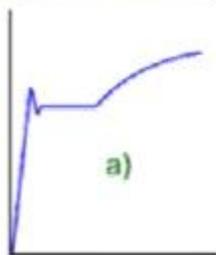
Esboço de uma curva tensão x deformação obtida em um ensaio de compressão



a) Esboço do ensaio de compressão em corpo de prova cilíndrico. b) Resultado da fratura observada em materiais frágeis. c) Resultado do embarrilhamento observado em materiais dúcteis.

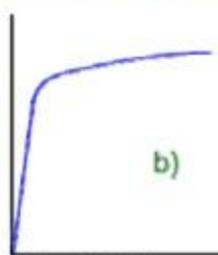
Curvas Tensão X Deformação

Comportamentos típicos das curvas tensão deformação



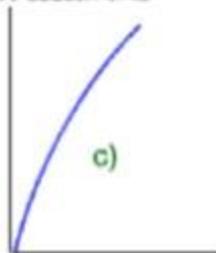
a)

Material dúctil com patamar de escoamento



b)

Material dúctil sem patamar de escoamento definido



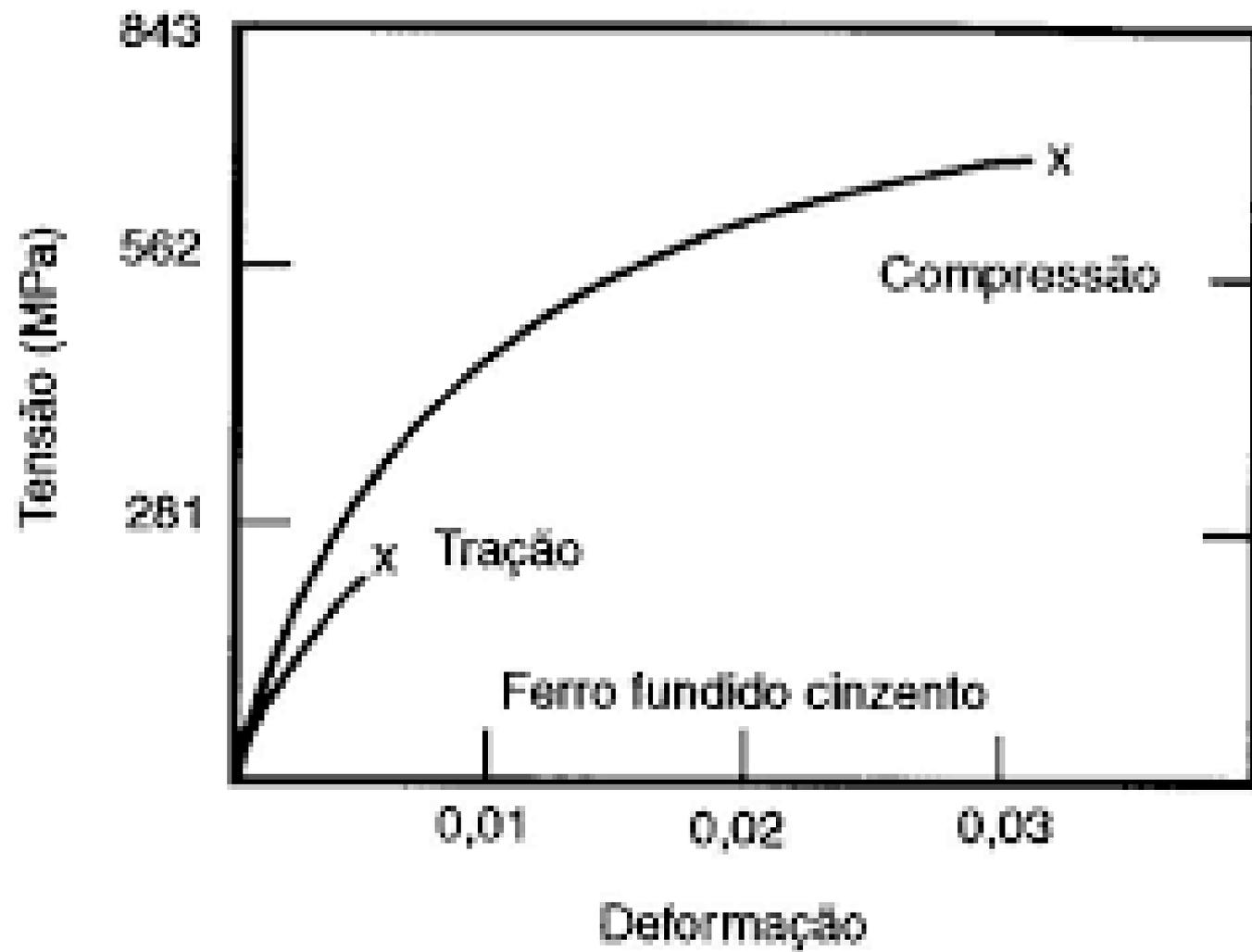
c)

Material não linear



d)

Material frágil





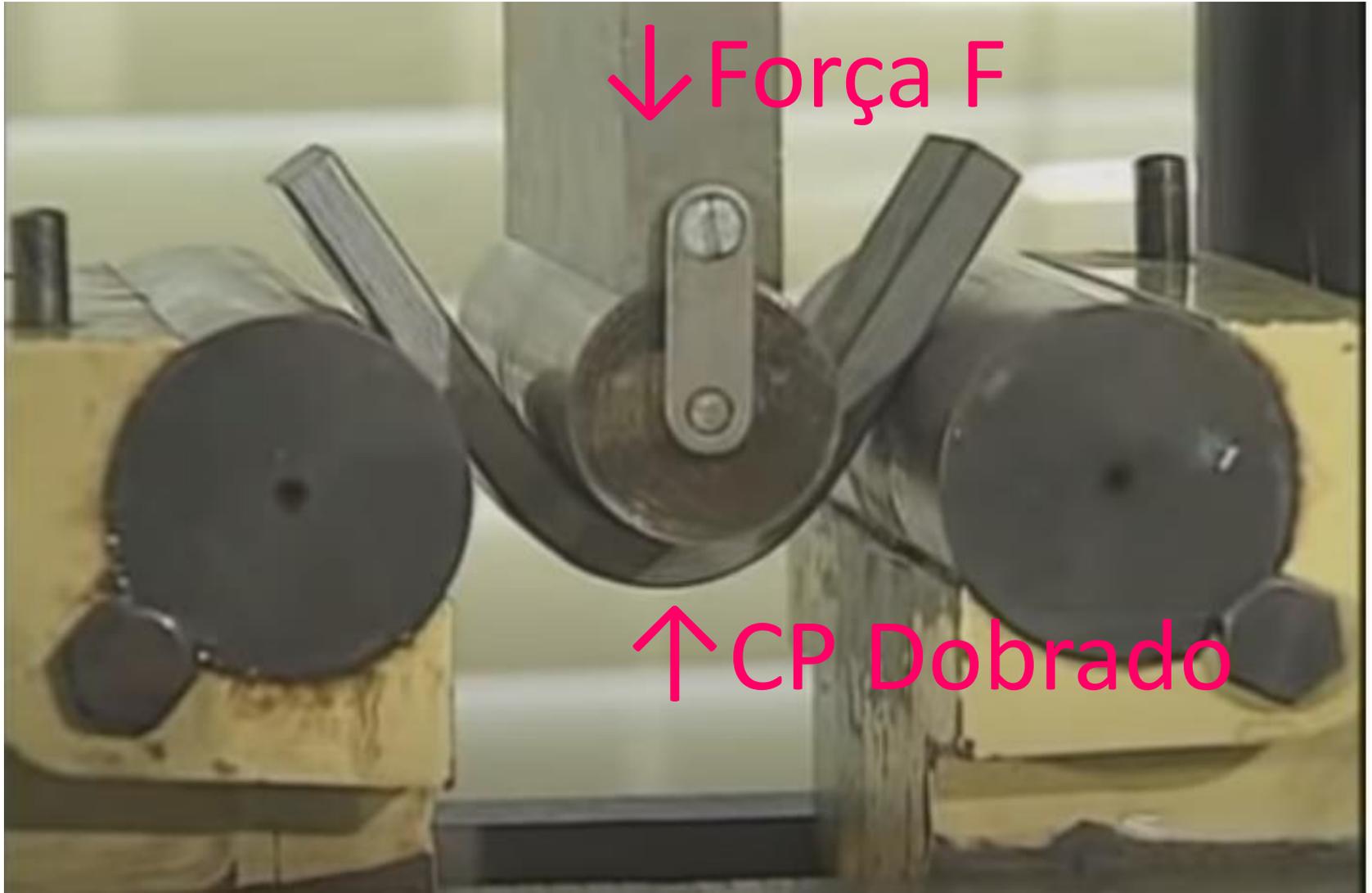


Ensaio de Dobramento e Flexão

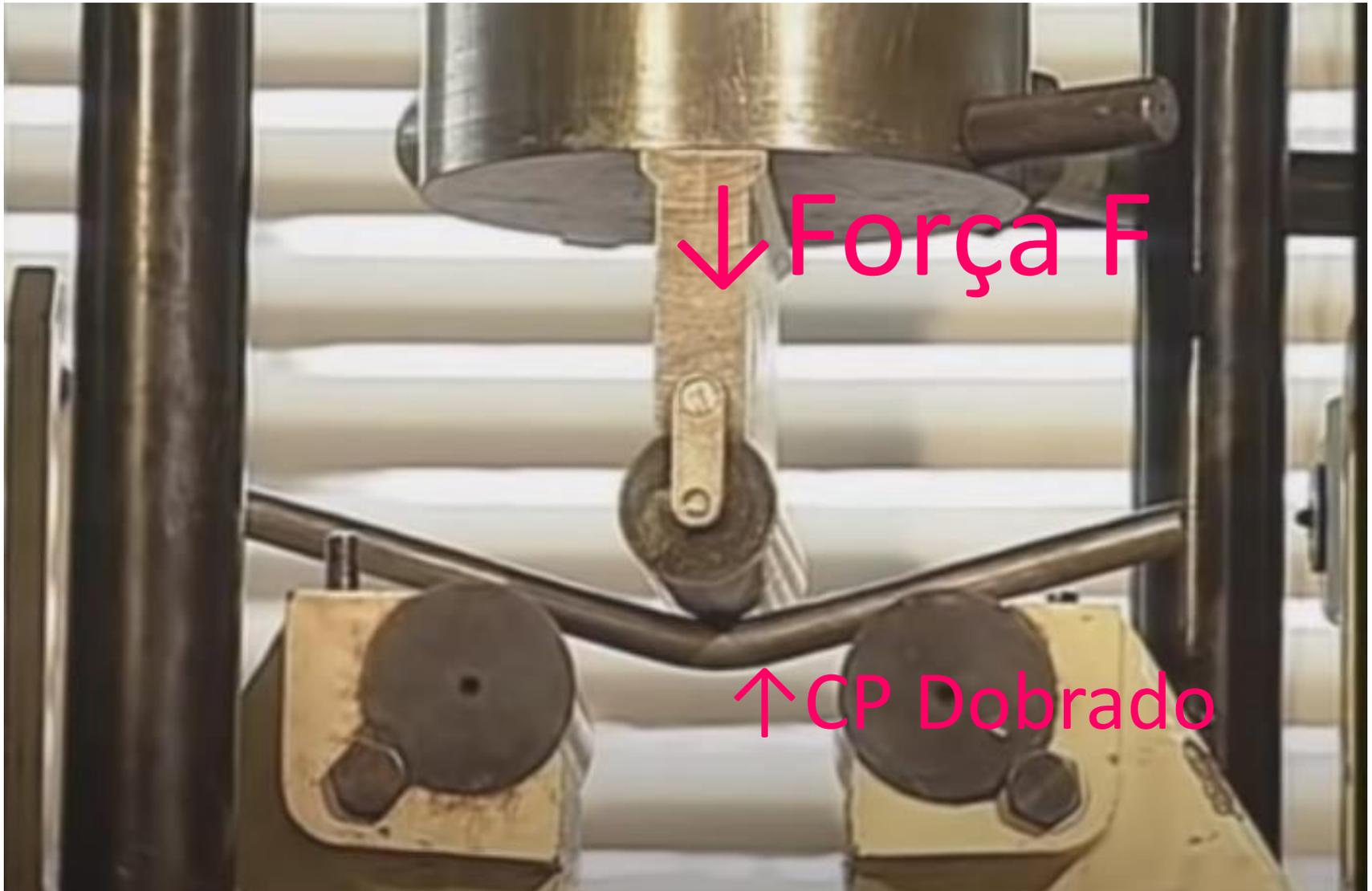
Vídeo

Telecurso 2000 - Ensaio de Materiais -
08 Dobramento e flexão.avi

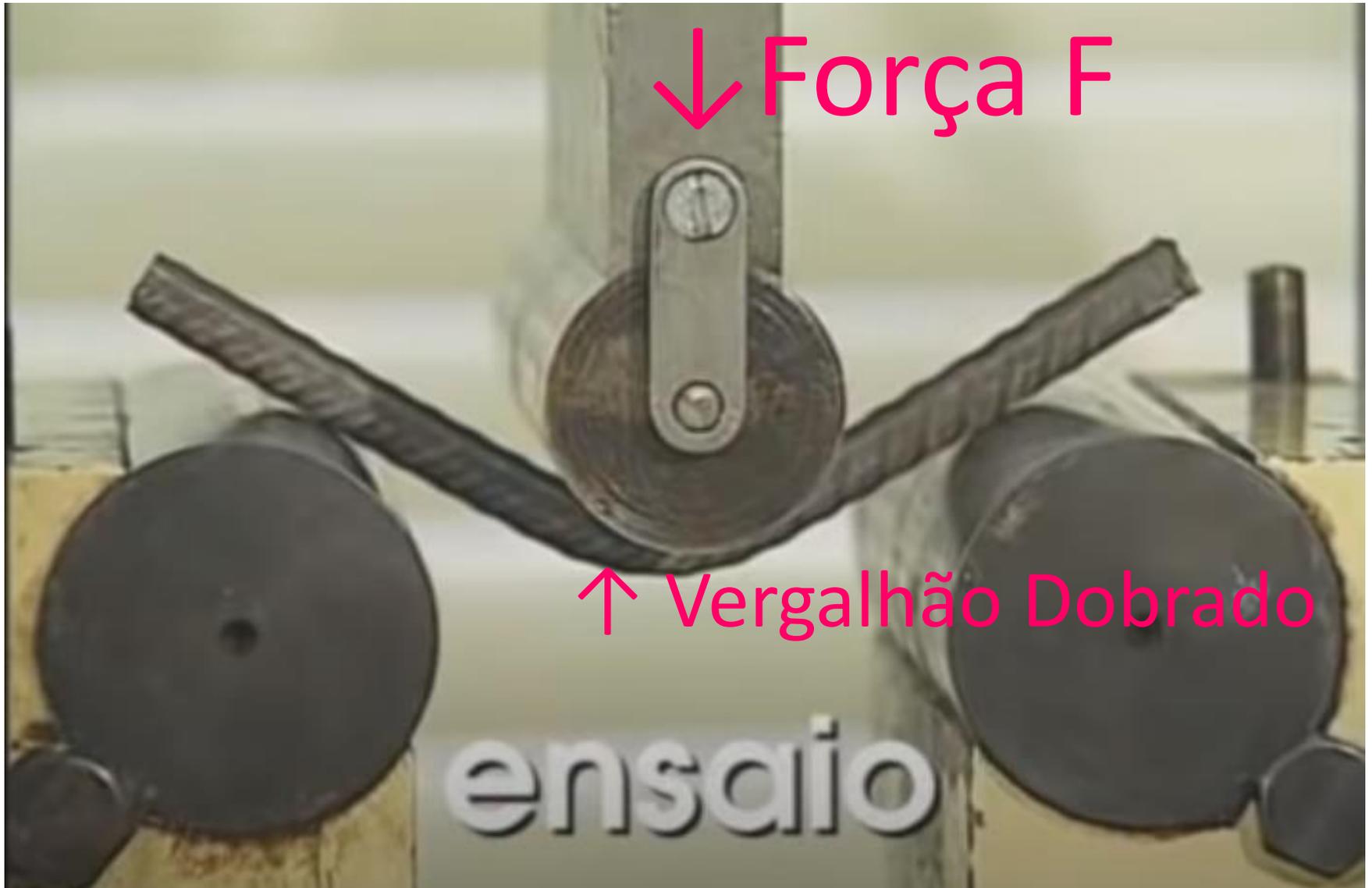
Dobramento (1:21)



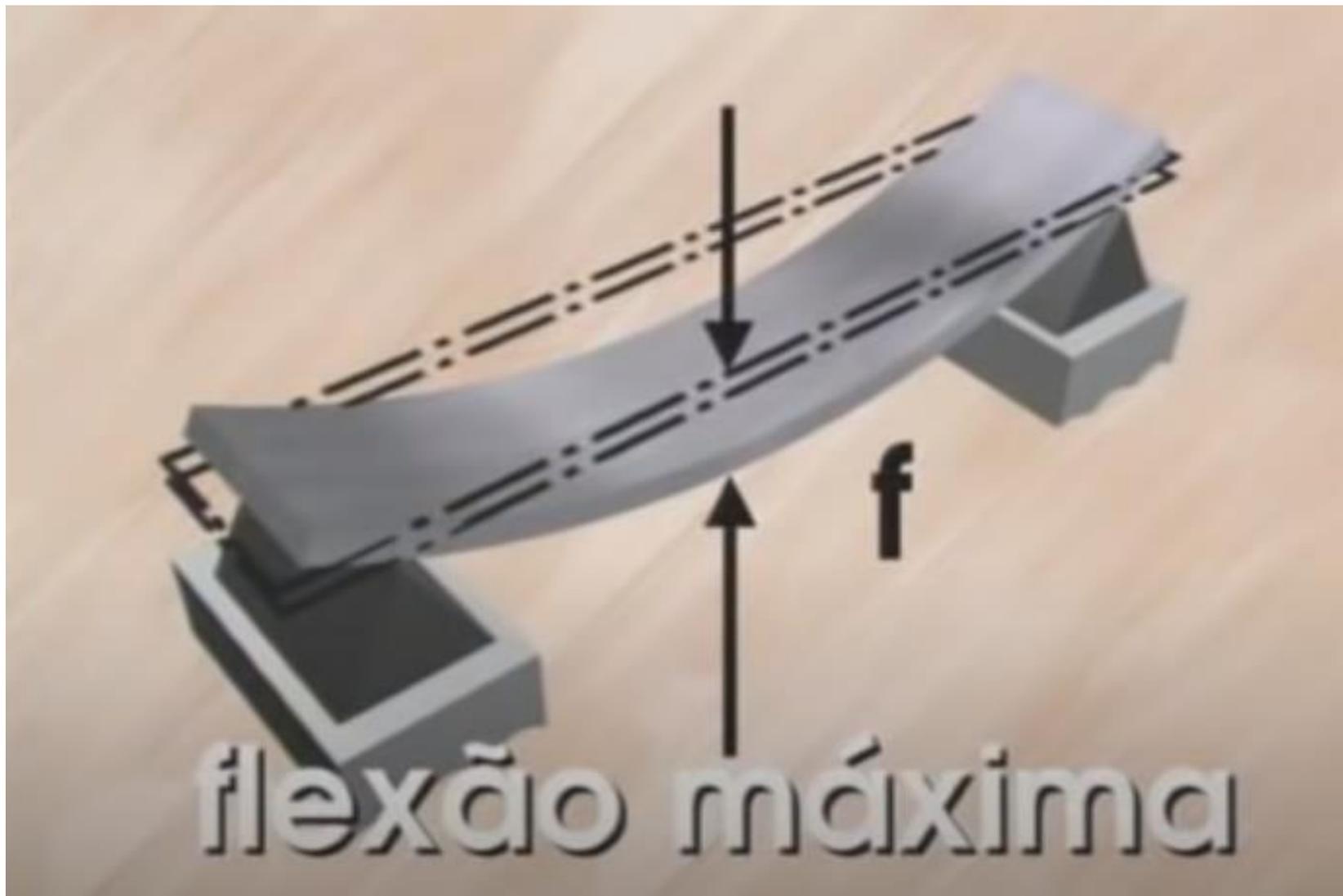
Dobramento



Dobramento do Vergalhão (1:25 e 6:48)



Flexão: Deformação Elástica



Dobramento: Deformação Plástica (permanente).

Flexão: Deformação Elástica (volta a forma inicial).

Quando a força provoca uma deformação **Elástica** no material, o esforço é de **Flexão**.

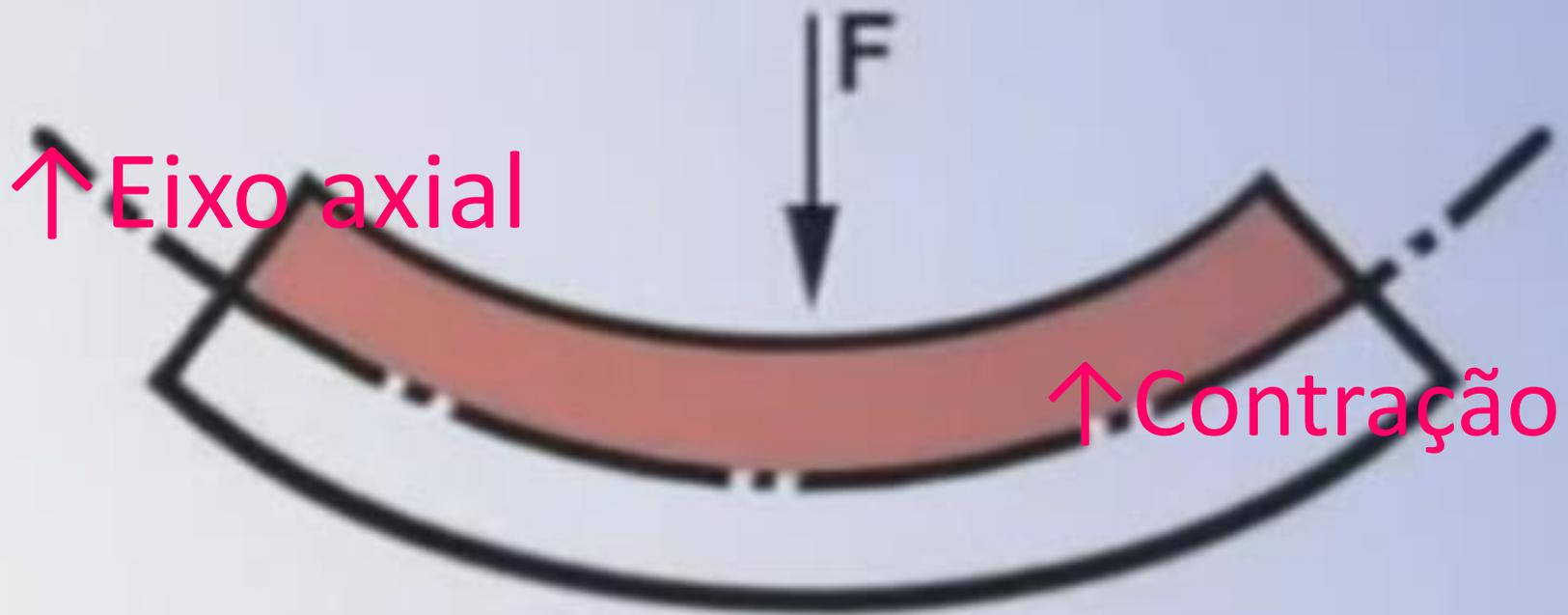
Quando a força provoca uma deformação **Plástica** no material, o esforço é de **Dobramento**.

Deformação Plástica: Deformação permanente.

Deformação Elástica: volta a forma inicial.

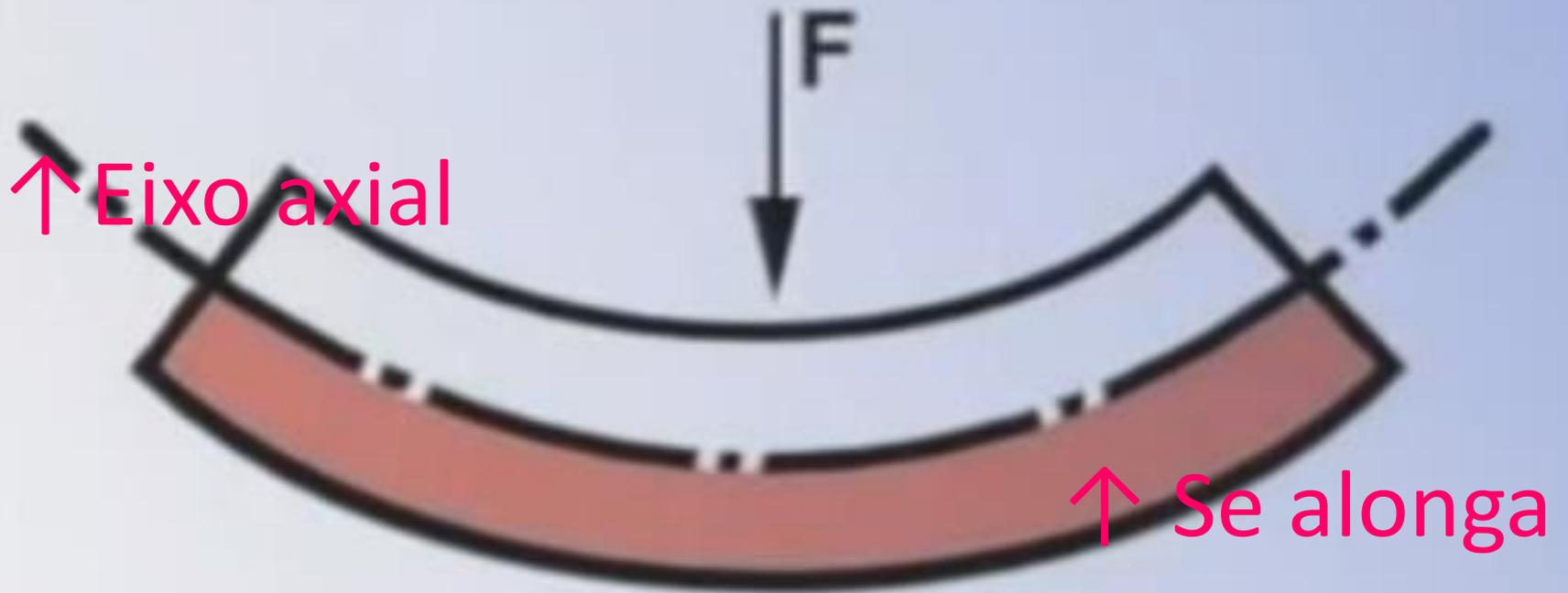
Parte superior (color.): Contração

1:27; 2:45



Parte inferior (color.): Se alonga

1:27; 2:45



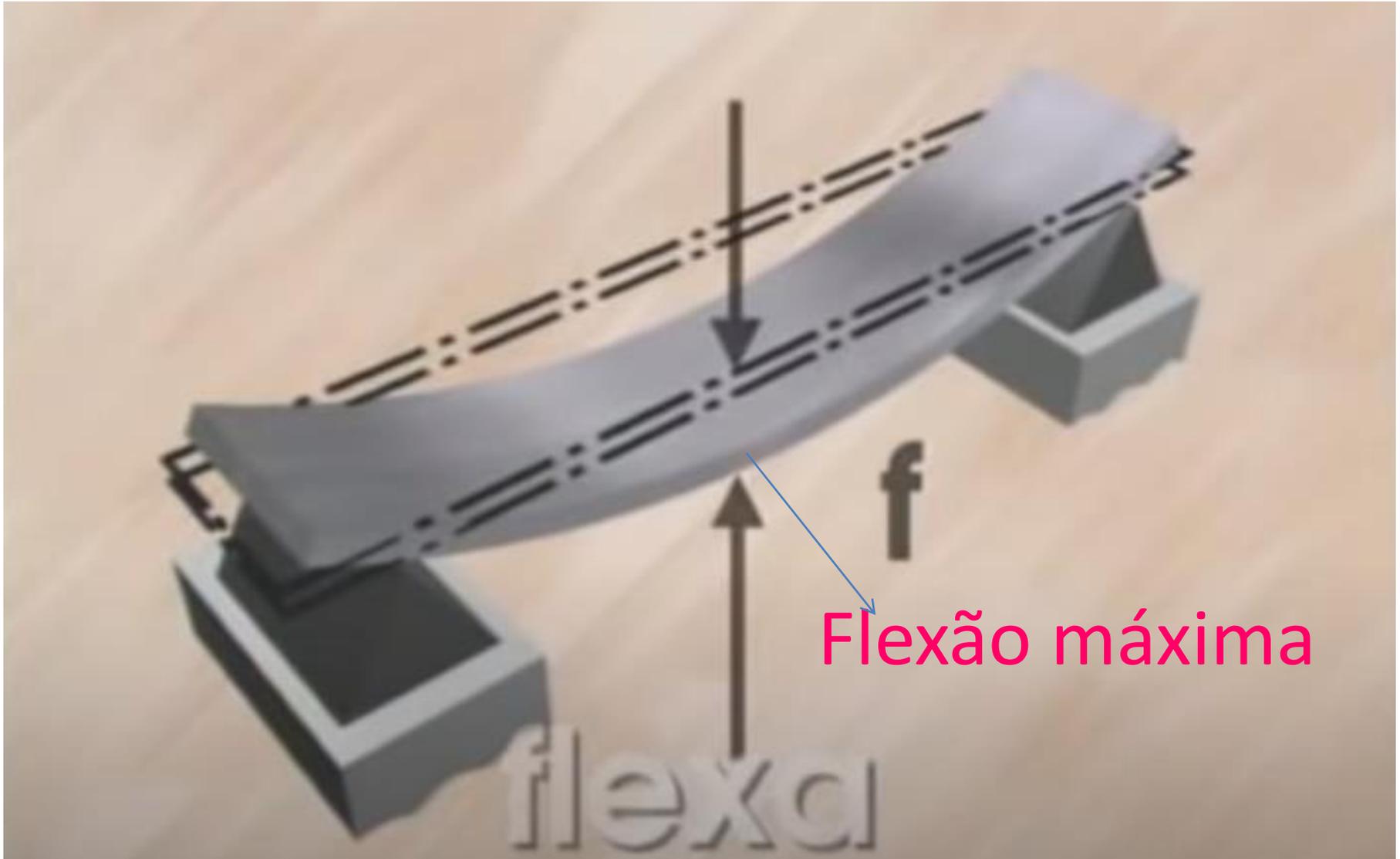
Linha Neutra 2:59



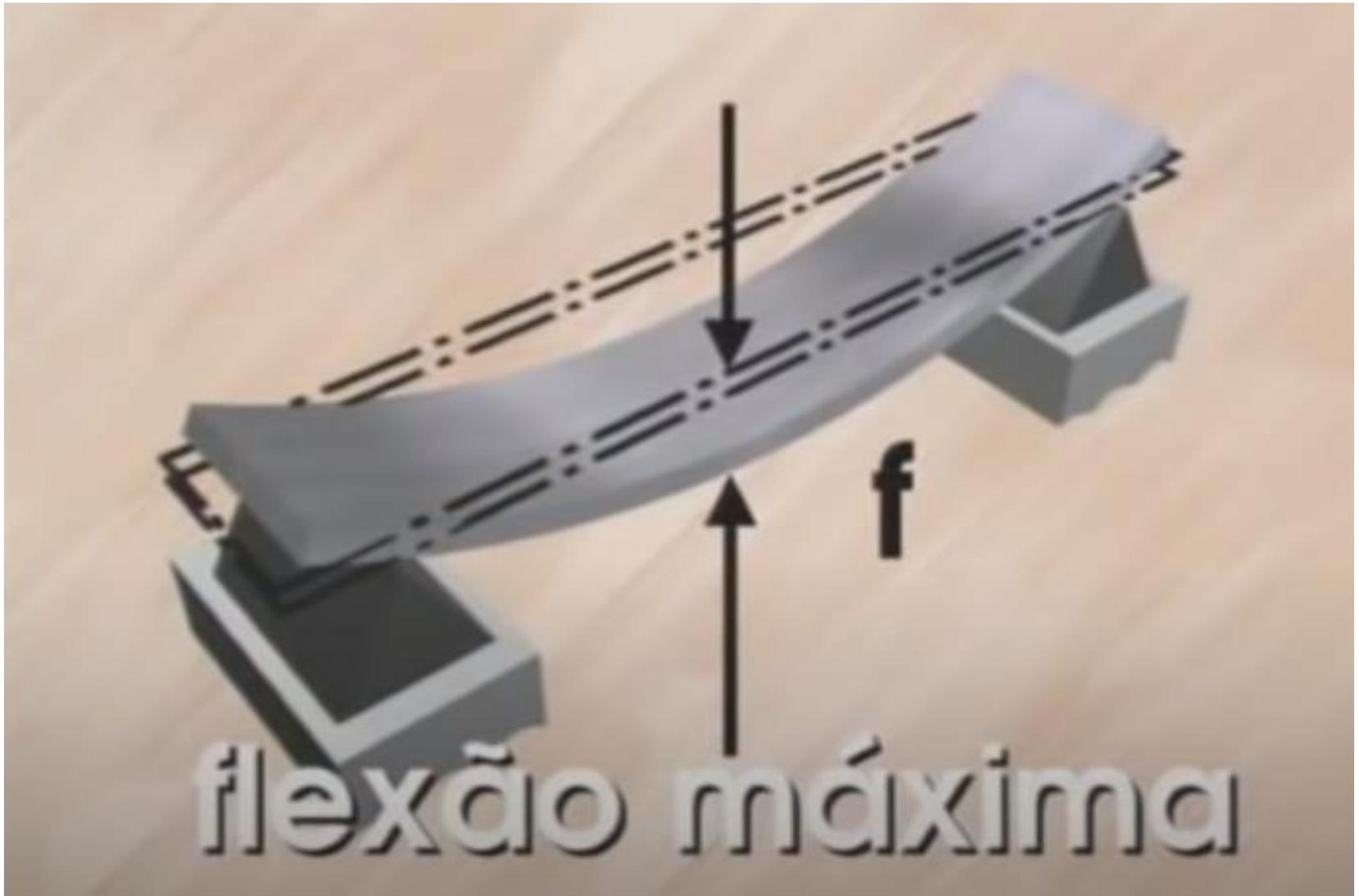
2:39



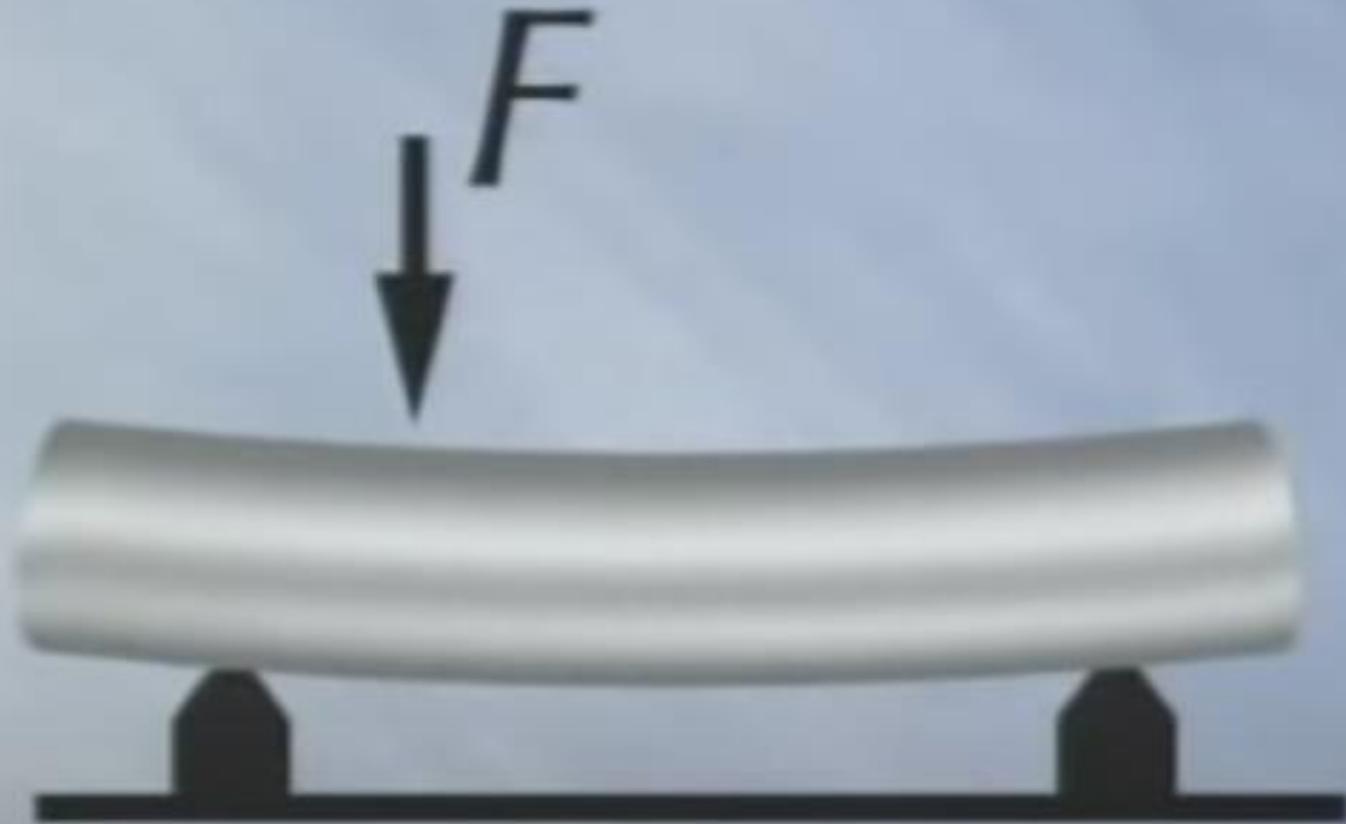
Flexão



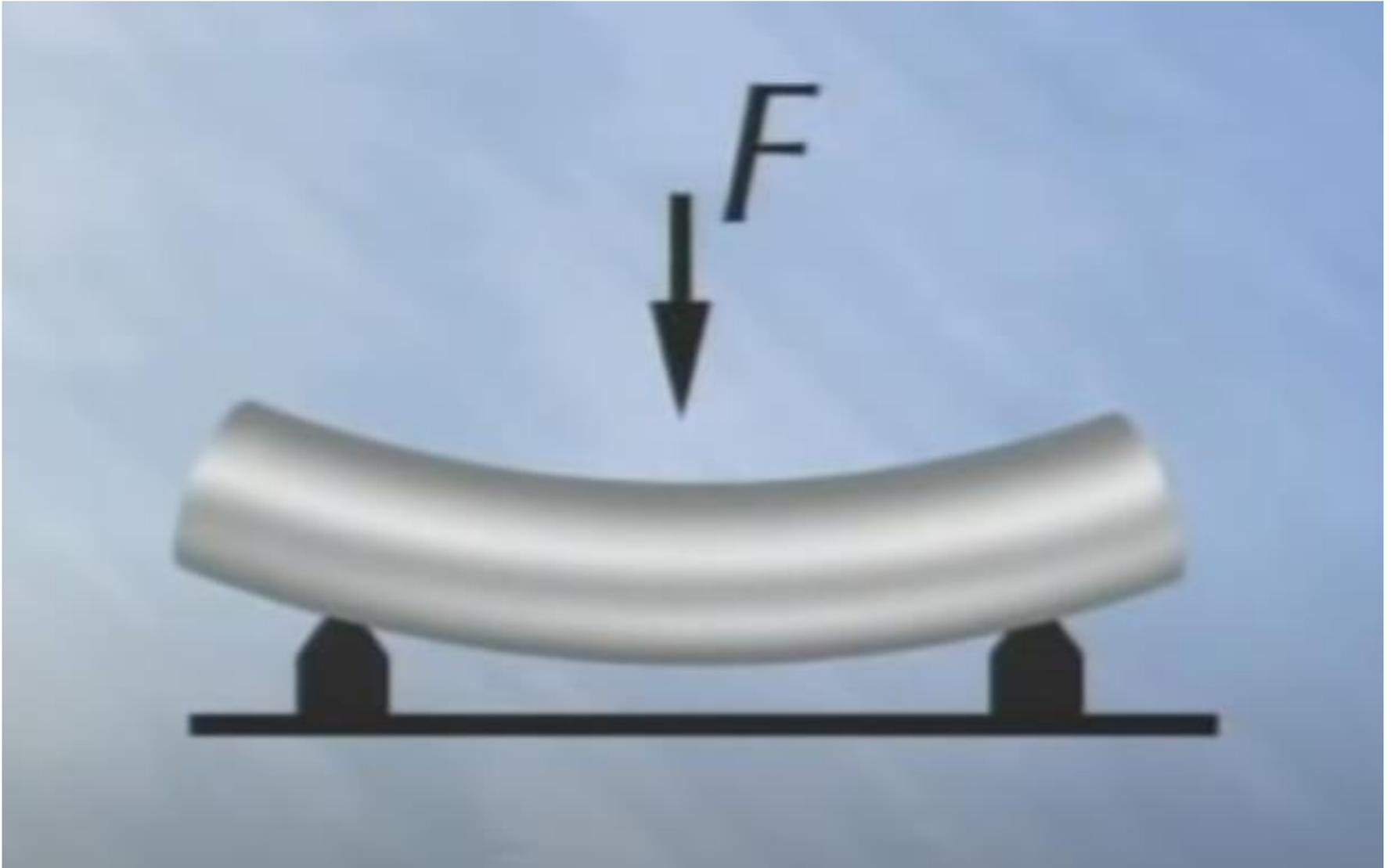
Flexão



Tensão de Flexão e Momento Fletor (8:26)



Tensão de Flexão e Momento Fletor (8:47)

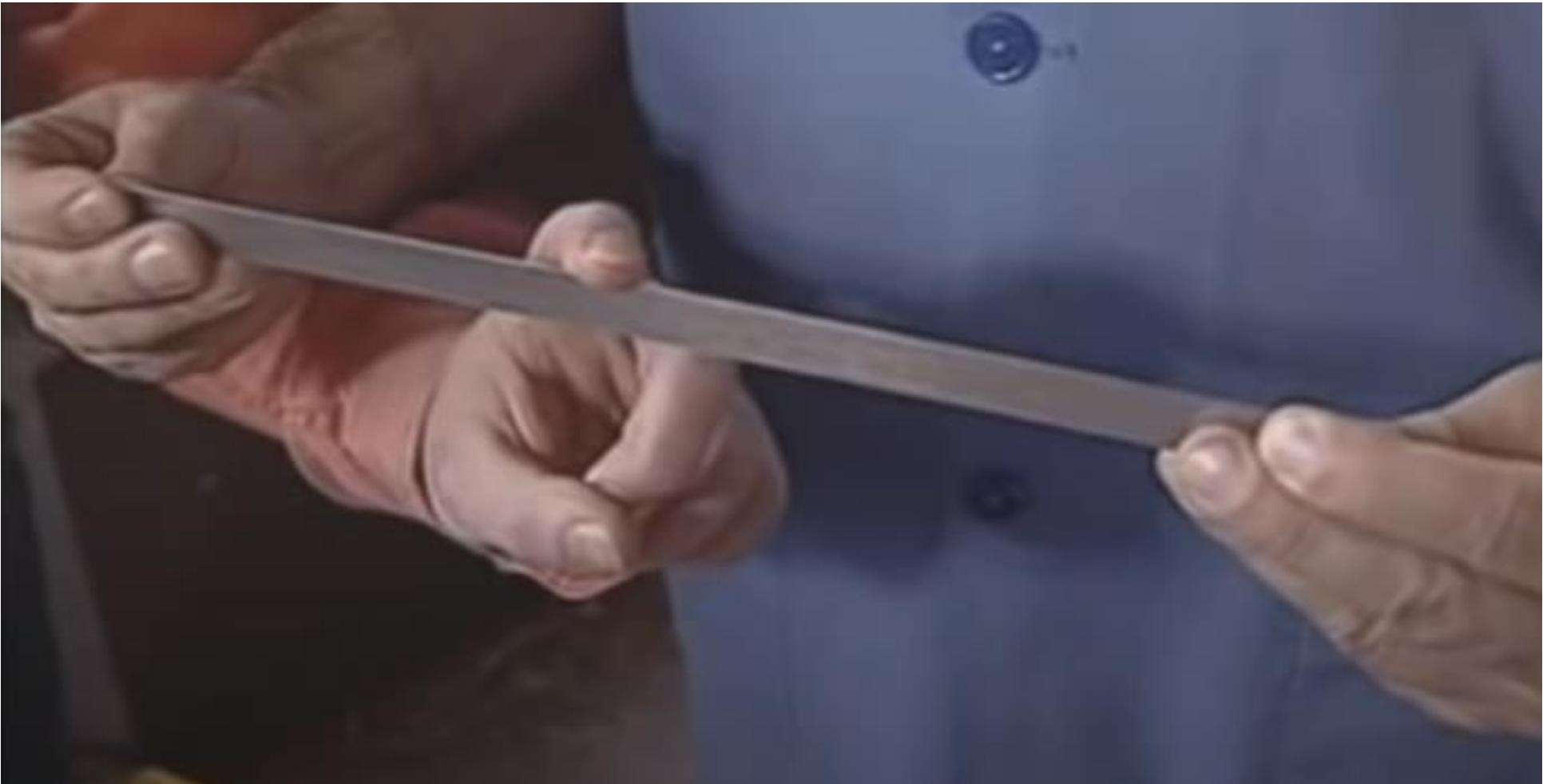


Chapa deitada

(9:27)



Chapa de pé



RELATÓRIO DE ENSAIOS DE DUREZA

Ensaio de Dureza HB - Brinell

NOME:ciclo :..... DATA :... /.../....

Onde: H= hardness; B= Brinell

Penetrador: Esfera de aço temperado Ø **D= 2,5mm**

Relação de carga "P" P= 30 x D² P=30 x 2,5² P=30 x 6,25

Carga maior P: **P= 187,5 kgf**

Material do corpo de prova (CP):

Utilização:

Tratamento térmico (ToTo): Sim(.....) Não

Diâmetro "d" da impressão (calota) d=..... mm

$$HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Dureza encontrada:HB

Composição química do material (%) :

.....

Conversão para Dureza ROCKWELL (Ver tabela) HRC =.....

Conversão para Dureza VICKERS (Ver tabela) HV =.....

09/06/2020

ENSAIOS DE DUREZA HRC – ROCKWELL C

RELATÓRIO HRC

Onde: H= hardness; R= Rockwell e C= cônico

A Dureza Rockwell C – HRC varia de 20 a 70 HRC

Máquina: Rockwell Normal

Carga maior: 150 Kgf

Pré carga: 10 Kgf

Penetrador: Cônico de diamante com $> 120^\circ$

Escala do relógio: Escala externa – Preta C

Material do CP (Corpo de Prova): Aço VC 131 (AISI: D6)

Utilização: Estampos de Corte

Tratamento Térmico - (ToTo): Temperado e Revenido.

Dureza encontrada: 55 HRC

Profundidade de penetração P:

$$P = 0,002 (100 - \text{HRC}) = P = 0,002 (100 - \dots) = P = 0,002 \times \dots =$$

$$P = \dots \text{ mm}$$

Espessura mínima que o CP pode ter:

$$\text{Esp. do CP} \geq 17 \times P = 17 \times \dots \geq \text{Esp. do CP} \geq \dots \text{ mm}$$

Composição química do material (%): Carbono C = 2,10; Manganês Mn 0,30; Cromo Cr = 11,50; Tungstênio W 0,70; Vanádio V = 0,20.

Dureza HRC encontrada neste Ensaio = 55 HRC

Conversão para dureza BRINELL. (Ver tabela) = 555 HB

Conversão para dureza VICKERS. (Ver tabela) = 633 HV

02/06/2020

Ensaio de Impacto

Aluno : _____ Ciclo _____ Data / / 2020

Máquina de Ensaio : Martelo Pendular

Corpo de Prova "CP" : (X) Tipo Charpy () Tipo Izod

Material do CP : Aço ABNT 1020

Temperatura (s) do CP : _____ °C

Unidade da energia absorvida pelo CP : (X) Kg . m () Nm () Joule

Energia absorvida pelo(s) CP(s) : _____ Kg . m

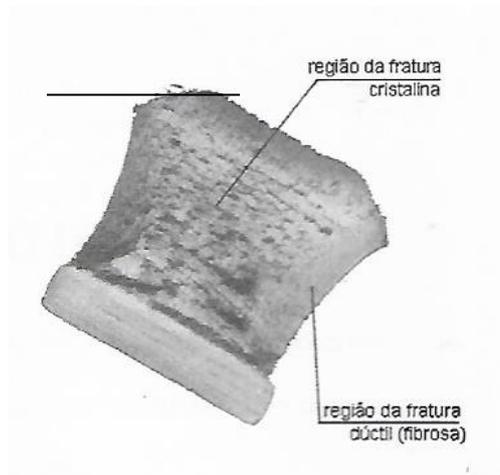
A energia absorvida pelo material (CP) é a diferença entre as energias inicial e final.

Energia Potencial: $EP = m \times g \times h$ m=massa, g = aceleração da gravidade e h=altura.

Análise da fratura

Região da fratura cristalina (frágil)

Região da fratura Fibrosa (dúctil)

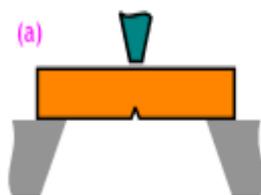


Conversão de Unidades de Energia

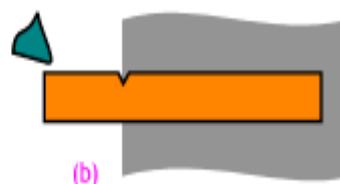
[Kpm] Quilopond meter ; [J] joule ; [Nm] Newton-metro ; [Cal] = Caloria

$$1\text{Kpm} = 9,8 \text{ J} = 9,8 \text{ Nm} = 2,342 \text{ cal}$$

Obs.: O corpo de prova tipo Izod (fig. b) tem a mesma forma do entalhe do Charpy (fig. A), porém localizada em posição diferente (não centralizada). Na Escola utilizamos o CP tipo Charpy.



CP tipo Charpy



CP tipo Izod

Esquema do Martelo Pendular

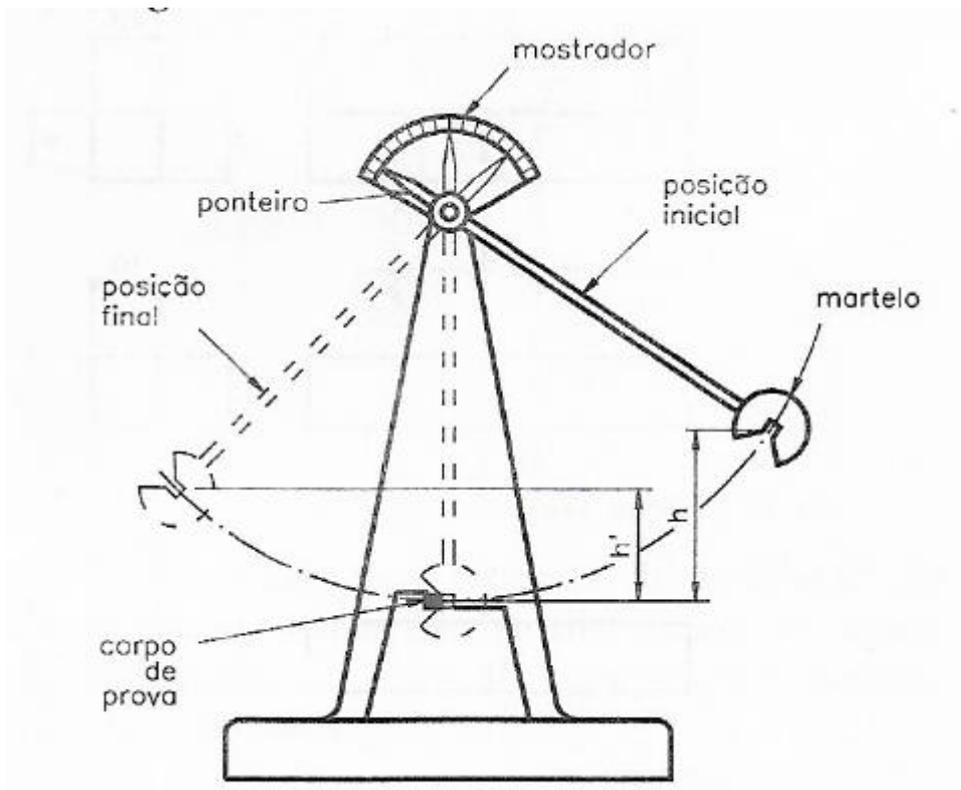


DIAGRAMA DE IMPACTO

