

Revista Eletrônica

AeroDesign

Magazine



Volume 17 - Número 1 – 2025

ISSN - 2177-5907

Ensaio Mecânico de Compressão

Gabriel Sirtori Corrêa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
gabriel.sirtori@aluno.ifsp.edu.br

Kennedy José Guimarães
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
kennedy.guimaraes@aluno.ifsp.edu.br

Resumo

A partir deste artigo é possível compreender um pouco mais sobre o ensaio mecânico de compressão, seu funcionamento, resultados e conclusões obtidas, além de entender a importância e os benefícios que esse tipo de procedimento pode trazer para o desenvolvimento da empresa e evolução dos produtos e materiais criados.

Palavras-chave

Ensaio Mecânico, Compressão, Indústria, Gráfico Tensão x Deformação, Materiais Dúcteis e Frágeis, Corpo de Prova.

1 – Introdução

Nas indústrias de produção mecânica, é necessário muitas vezes fazer uma análise do tipo de material que foi fabricado, para esse fim, os engenheiros realizam os ensaios mecânicos, que buscam entender as características e peculiaridades daquele material, e certificar que a peça foi produzida da maneira desejada. Um dos ensaios mais comuns é o de compressão, que permite a análise de muitas das principais características daquele material.

2 – Descrição do Ensaio

O ensaio mecânico de compressão, é um ensaio mecânico destrutivo, que consiste em avaliar como um corpo de prova de um material reage quando submetido a uma força axial, principalmente quando há uma dificuldade em realizar o ensaio de tração, podendo ser aplicado em materiais como madeira, concreto, metais, cerâmicas, plásticos e compostos. Tem como objetivo determinar a curva de

tensão-deformação da amostra, para obter algumas das propriedades mecânicas do material. As finalidades deste ensaio são:

- Testar a qualidade do material;
- Avaliar a durabilidade do material;
- Avaliação de materiais estruturais;
- Teste de materiais para construção;
- Desenvolver novos materiais.

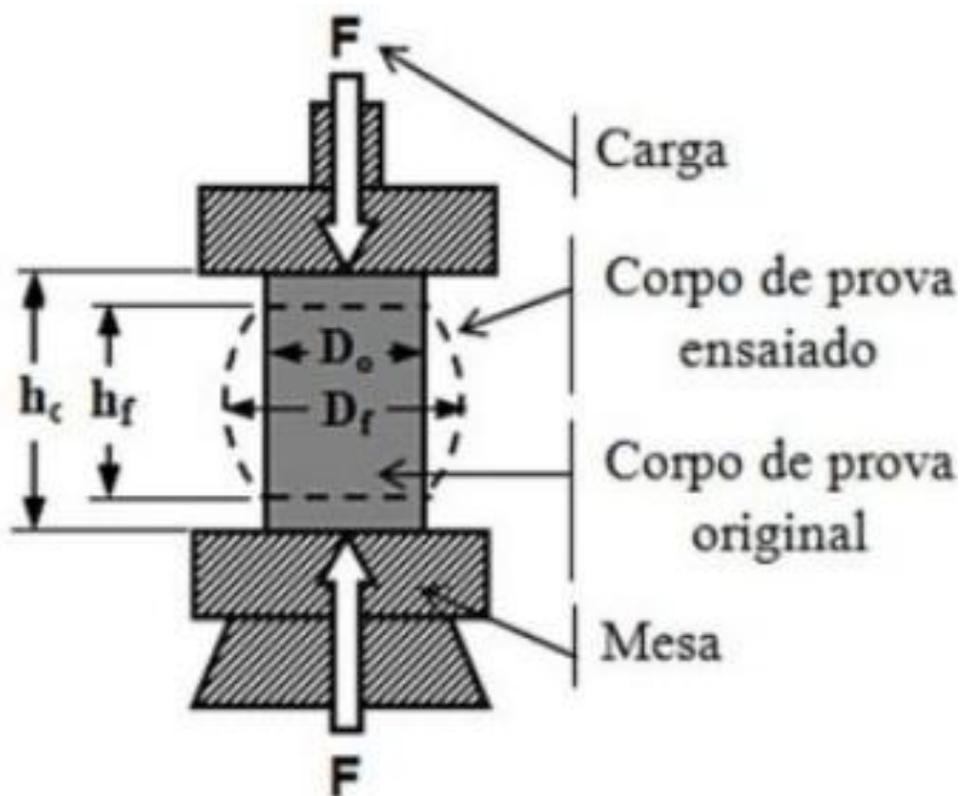


Figura 1 - Visão geral do ensaio de compressão.

O corpo de prova do material geralmente possui um formato cilíndrico, com suas dimensões tendo uma relação de 2/8 (comprimento/diâmetro), essas dimensões sempre devem estar especificadas nos resultados do ensaio. Vale ressaltar também que o comprimento desse corpo não deve ser muito grande e nem muito pequeno, para evitar outros efeitos indesejáveis, como o abaulamento e a flambagem.

O abaulamento, ou também conhecido como efeito barril, ocorre devido ao atrito da superfície do material na máquina, fazendo as partes mais afastadas dessa superfície crescerem radialmente para fora, em uma taxa proporcional a sua distância do centro do corpo de prova. Uma das maneiras de reduzir esse efeito, é lubrificar as faces de contato, e usinar sulcos rasos para reter essa lubrificação, ou também revestir as faces com materiais de baixo atrito, como parafina, teflon, etc.

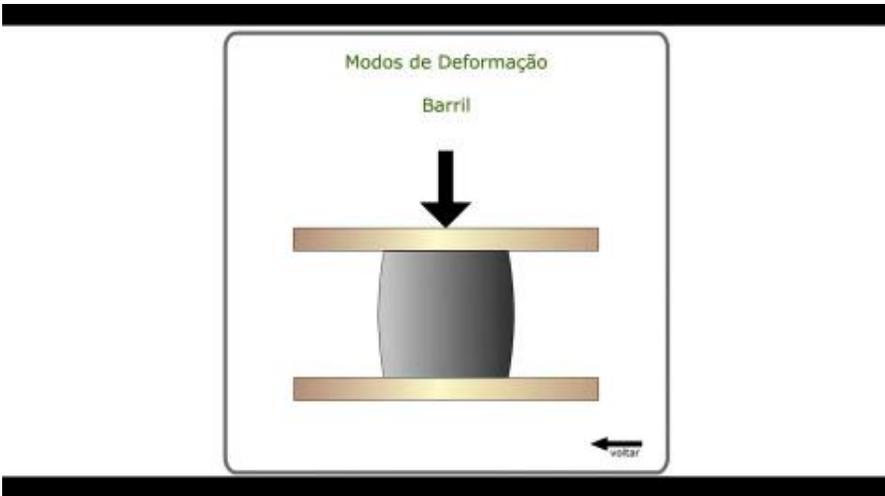


Figura 2 - Efeito barril.



Figura 3 - Sulcos rasos usinados para lubrificação.

Outro efeito que pode ser causado por esse ensaio é o de flambagem, que consiste no encurvamento do corpo de prova, isso acontece por conta da instabilidade na compressão do material, e dependendo de sua fixação, existem várias possibilidades de encurvamento. A flambagem ocorre principalmente quando o comprimento do corpo de prova é muito maior do que o seu diâmetro, por esse motivo, dependendo do material podem ser utilizadas também relações de $3/8$ ou até de $1/1$. Um cuidado que se deve ter para evitar esse efeito é o garantir que as placas colocadas para o ensaio estejam perfeitamente paralelas, garantindo assim a distribuição uniforme da força aplicada

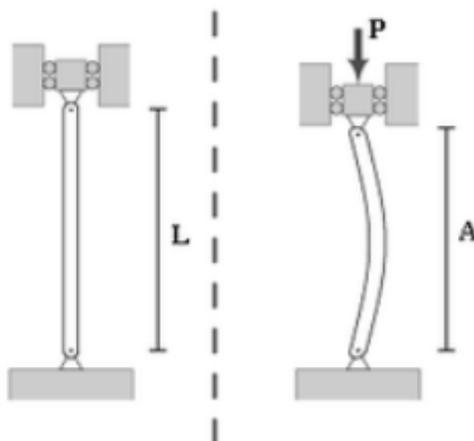


Figura 4 - Efeito de flambagem.

3 – Metodologia Para a Realização do Ensaio

Esse ensaio pode ser realizado nas máquinas universais de ensaios mecânicos, adaptando com as adições de duas placas lisas, uma delas fixa e outra móvel, paralelas entre si. O ensaio começa com a preparação do corpo de prova. O material é cortado ou moldado para formar um corpo com dimensões cilíndricas padrão. Em seguida, ele é colocado entre as duas placas adaptadas na máquina, que por sua vez, aplica uma força de compressão na direção do eixo do corpo de prova, sendo assim distribuída de modo uniforme para toda seção transversal. A força é aumentada gradualmente até que o material se deforme ou se rompa.

As relações que valem para o ensaio de tração, também valem para o ensaio de compressão. Ou seja, também irão ocorrer os tipos de deformação elástica e plástica no material ao ser submetido por uma compressão.



Figura 5 - Ensaio de compressão sendo realizado em um corpo de prova de concreto.

4 – Resultados Obtidos

Após realizar os testes e as análises, é possível obter o gráfico tensão-deformação do material, que permite analisar as características tirar conclusões sobre o material ensaiado, as principais delas são:

- Definição do tipo de material, sendo dúctil ou frágil;
- Tipo de deformação que o material sofreu;
- Tensão suportada pelo corpo de prova em cada fase;
- Limite elástico do material;
- Limite de proporcionalidade;
- Limite de resistência;
- Limite de ruptura.

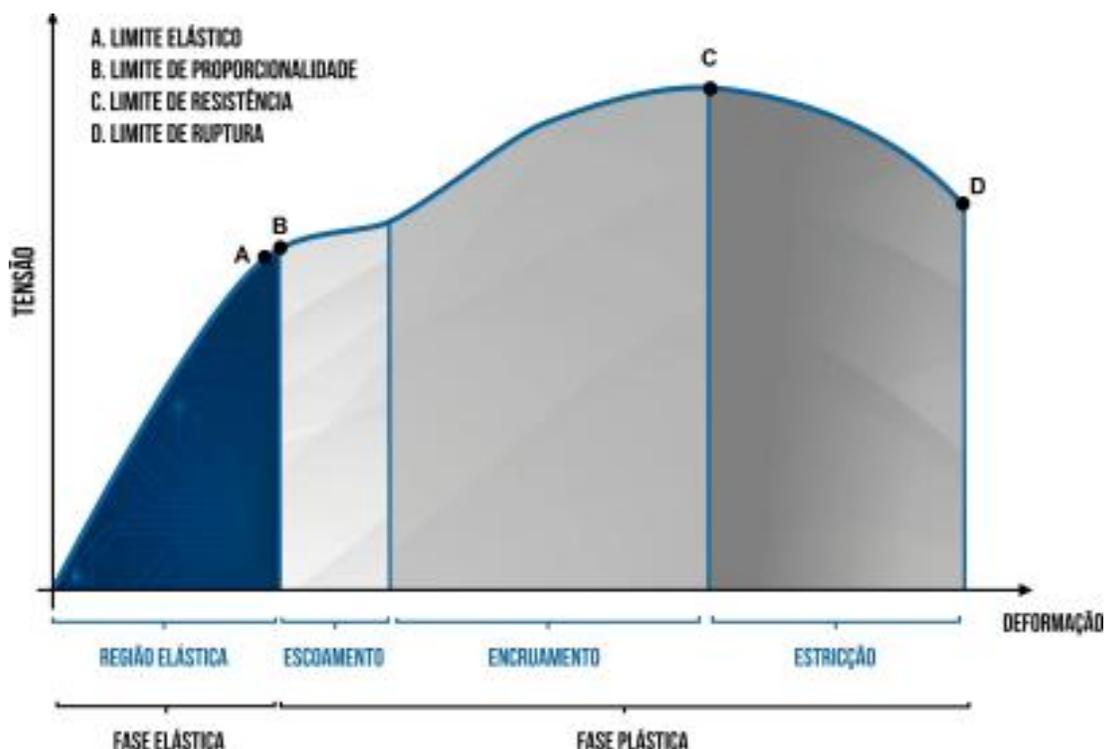


Figura 6 - Modelo do gráfico tensão-deformação do material.

Um material dúctil é aquele que consegue suportar uma tensão por mais tempo antes da ruptura, porém, tende a gerar uma deformação muito maior. Seu gráfico tem como característica, uma região plástica mais longa e constante.

O material frágil, tem o índice de deformação muito menor em relação ao dúctil, porém, também resiste a uma tensão muito maior. Seu gráfico tem como característica, uma região elástica mais alta, e uma região plástica muito curta.

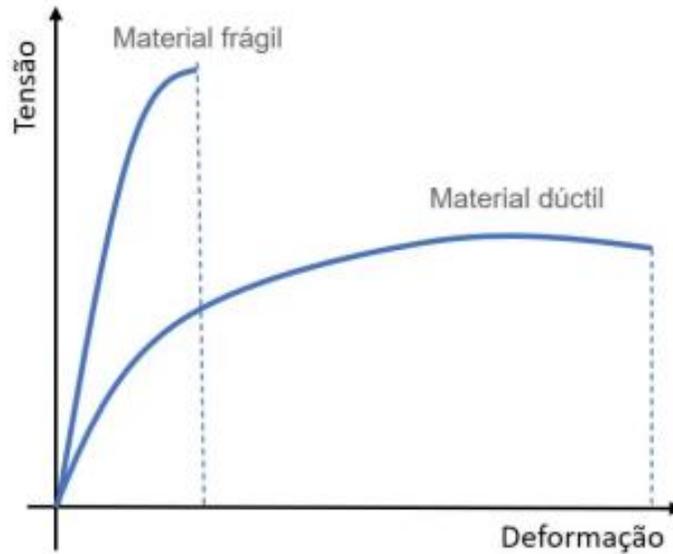


Figura 7 - Gráficos característicos de cada tipo de material.

Pode-se também analisar o processo de forma visual, e verificar qual o tipo de deformação que o material sofreu.



Figura 8 - Gráficos característicos de cada tipo de material.

Além disso, também é possível definir alguns valores a partir de equações. Normalmente, esses valores auxiliam para a construção do gráfico de tensão-deformação.

Tabela 1 - Equações utilizadas para auxiliar na criação do gráfico tensão-deformação.

RELAÇÕES VÁLIDAS PARA OS ESFORÇOS DE COMPRESSÃO	
FÓRMULA	SIGNIFICADO
$T = \frac{F}{S}$	T → tensão de compressão F → força de compressão S → área da seção do corpo
$\epsilon = \frac{L_o - L_f}{L_o}$	ϵ → deformação L _o - L _f → variação do comprimento do corpo L _o → comprimento inicial do corpo
$E = \frac{T}{\epsilon}$	E → módulo de elasticidade T → tensão ϵ → deformação

5 – Aplicações na Indústria

Na indústria esse tipo de ensaio é bastante utilizado, pois as conclusões geradas pelos seus resultados, permitem tomar decisões mais precisas, além de garantir a qualidade do material fabricado. Geralmente, são realizados por profissionais da engenharia mecânica, metalúrgica, materiais ou áreas relacionadas. Esses profissionais podem trabalhar em laboratórios de ensaios ou departamentos de qualidade de empresas que produzem ou utilizam materiais e produtos sujeitos a forças mecânicas.

É possível também a terceirização desse processo, na qual uma empresa pode contratar um laboratório especializado em ensaios de materiais. Esses laboratórios têm equipamentos de testes específicos, e pessoal mais capacitado para essa finalidade, realizando os testes de acordo com as normas necessárias.

Independente do responsável técnico pelo ensaio, é necessário que todos aqueles que contribuíram para o desenvolvimento do material estejam familiarizados com as normas e procedimentos realizados.



Figura 9 - Profissional realizando ensaio mecânico em laboratório.

6 – Considerações Finais

A partir desse artigo e das pesquisas realizadas, pode-se concluir que o ensaio mecânico de compressão é um dos mais utilizados e importantes da indústria. Permitindo que a empresa possa tomar decisões a partir das conclusões obtidas, garantindo assim o desenvolvimento da empresa e melhora na qualidade do produto fabricado.

7 – Referências

<https://www.otmza.com.br/ensaio-de-compressao/>

<https://c2lab.com.br/blog-ensaio-de-compressao/>

<https://revistaadnormas.com.br/2019/03/05/o-ensaio-a-compressao-em-concreto>

<https://biopdi.com.br/artigos/ensaio-de-compressao/>