



SMM0193 - Engenharia e Ciência dos Materiais I

Ensaio de tração

GABRIEL LUENEGER - 14746439

PROFESSOR:

LUIZ CARLOS CASTELETTI

15/04/2024

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Objetivos	3
3	Resultados e Discussão	3
3.1	Ensaio de tensão	3
4	Conclusão	5
5	Referências	6

1 Introdução

O ensaio de tração é um teste mecânico utilizado para avaliar a resistência de um material a forças de tração. Nesse teste, um corpo de prova do material a ser analisado é submetido a uma força axial de tração crescente até que haja a ruptura do mesmo. Durante o teste, são medidos o alongamento e a redução de área da seção transversal da amostra, bem como a carga exercida sobre ela. Com base nesses dados, é possível determinar a tensão limite de resistência, tensão limite de escoamento, módulo de elasticidade (Young) e entre outras propriedades mecânicas do material em estudo.

2 Objetivos

Os objetivos da prática são observar, caracterizar e documentar o comportamento mecânico de diferentes metais em ensaios de tração, calculando o módulo de elasticidade e a tensão limite desses.

3 Resultados e Discussão

3.1 Ensaio de tensão

Para a parte experimental, foram utilizados 4 corpos de prova, sendo eles dois de aços recozidos, um de alumínio e um de latão com 30 medidas conforme a tabela abaixo.

Material	Diâmetro do corpo (mm)	Comprimento útil (mm)
Aço 1020	5	23,8
Aço 1045	5	25
Alumínio	5	25
Latão	5	24,9

Tabela 1: Medidas iniciais dos corpos de prova

Para realizar o ensaio de tração, foi utilizada uma máquina universal de teste de tração EMIC, que sobe a uma velocidade constante de 2 mm/min, gerando uma força axial aplicada ao corpo de prova, até que ocorra o rompimento. Ela coleta os dados durante o ensaio e traça um gráfico de força pela deformação, que será útil na determinação das propriedades mecânicas do material. Como foram utilizados corpos de prova pequenos e fora da norma, buscando evitar o desperdício de material, as medidas de alongamento e diâmetro foram realizadas com um paquímetro, podendo potencialmente aumentar a precisão das medidas. Em ensaios formais, seria utilizado um extensômetro, instrumento acoplado ao corpo de prova que mede seu alongamento durante o ensaio.

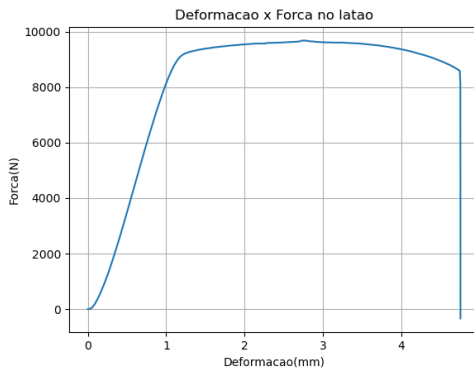
Material	Diâmetro final do corpo (mm)	Comprimento útil (mm)
Aço1020	3,76	31,9
Aço 1045	3,18	33
Alumínio	3,44	26,4
Latão	4	29,1

Tabela 2: Medidas finais dos corpos de prova

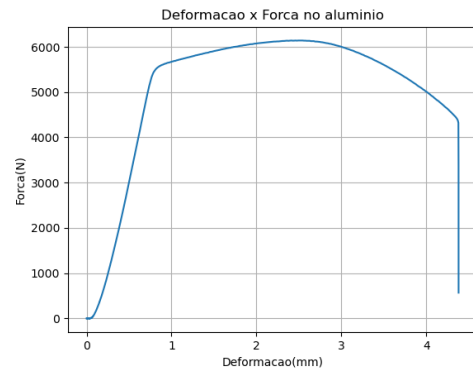
Observando a tabela 2, podemos notar uma diminuição considerável do diâmetro dos corpos de prova, medido no local que ocorreu o rompimento da peça. Isso é atribuído ao efeito da estricção, que ocorre em materiais dúcteis, demonstrado na figura abaixo. O ensaio de tração é feito visando conhecer melhor as propriedades dos materiais ensaiados, ele irá nos fornecer três dados importantes sobre o material ensaiado: o módulo de elasticidade, o limite de escoamento e o limite de resistência à tração. Esses dados podem ser obtidos via uma análise gráfica dos resultados apresentados pela máquina universal, descrita abaixo. Utilizando a biblioteca matplotlib.pyplot para Python para processar os dados obtidos através da máquina (tempo, alongamento e força em cada instante), os gráficos apresentados abaixo foram construídos, além de encontrar os pontos importantes. Para encontrar o módulo de elasticidade, é preciso identificar a parte no qual o gráfico de força x alongamento se comporta como uma função linear, o que significa que o material está em regime elástico, o módulo será o coeficiente angular da reta aproximada para esse intervalo. Para o limite de escoamento aproximado, utilizando a função linear, identifica-se o último ponto da reta do regime elástico. Já para encontrar o limite de resistência à tração, deve-se apenas analisar os dados obtidos procurando pela força máxima registrada durante o experimento. Como estamos trabalhando com valores de engenharia, consideramos para nossas análises que $\sigma = \frac{F}{A}$, onde F é a força instantânea em cada momento, e A é a área de seção inicial do corpo de prova.

Material	Módulo de elasticidade (MPa)
Aço1020	198
Aço 1045	213
Alumínio	97.2
Latão	67

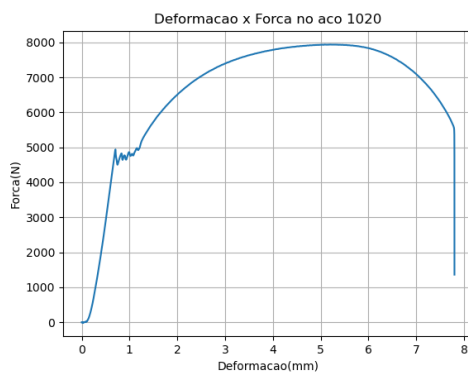
Tabela 3: Resultados



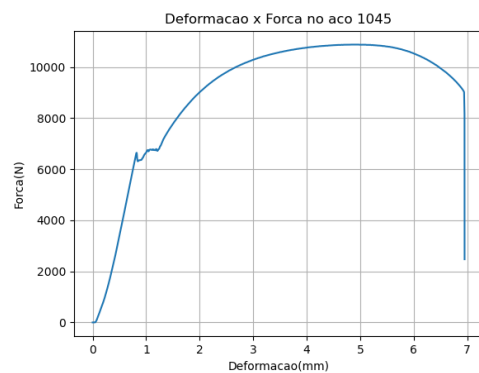
(a) Latão



(b) Alumínio



(c) Aço 1020



(d) Aço 1045

Figura 1: Gráficos dos dados plotados em python

4 Conclusão

Com base nos resultados obtidos e na análise realizada, é evidente que o ensaio de tração proporcionou uma valiosa oportunidade de aprendizado sobre as propriedades mecânicas dos materiais ensaiados.

Ao realizar o ensaio de tração, foi possível observar e compreender o comportamento dos materiais sob a aplicação de uma carga axial crescente até o ponto de ruptura. Através da análise dos dados experimentais, incluindo as medidas de deformação, força e dimensões dos corpos de prova, foi possível extrair informações importantes sobre as propriedades mecânicas dos materiais, tais como o módulo de elasticidade, o limite de escoamento e o limite de resistência à tração.

Além disso, a realização do ensaio proporcionou uma oportunidade prática para aplicar conceitos teóricos estudados previamente, como o cálculo do módulo de elasticidade e a interpretação de curvas de tensão-deformação.

Portanto, o ensaio de tração não apenas forneceu resultados valiosos sobre os materiais ensaiados, mas também contribuiu significativamente para o nosso entendimento

e aprendizado sobre as propriedades mecânicas dos materiais e os princípios fundamentais da engenharia de materiais.

5 Referências

<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1058187>

[1] CALLISTER, W. D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais, GEM, segunda edição.