

## Introdução

As ligas metálicas leves estão exercendo um papel de extrema importância no mercado, tornando cada vez mais necessário o seu estudo. O alumínio perde somente para o aço como metal estrutural mais utilizado pelo homem. Na indústria aeronáutica, por exemplo, é o metal mais utilizado devido a sua excelente relação resistência/peso.

## Objetivo

Este trabalho consiste em fazer uma avaliação das propriedades mecânicas da liga de alumínio A356, com ensaios de tração e de dureza para assim relacionar com as propriedades metalúrgicas através de ensaios metalográficos.

## Materiais e Métodos

O trabalho tem como estudo a liga A356, no estado bruto de fusão. A composição química foi obtida por espectrometria de emissão óptica conforme apresentado na Tabela 01.

Tabela 01: Composição química da liga A356.

Elemento	Si	Fe	Cu	Mg	Mn	Sr	Cr	Sn	Ti	Pb	Zn	Ni	Al
Média	6,461	0,316	0,189	0,365	0,084	0,000	0,018	0,011	0,202	0,023	0,109	0,009	92,212
D. Padrão	0,188	0,006	0,007	0,019	0,001	0,000	0,001	0,006	0,011	0,003	0,006	0,001	0,227

• **Ensaio de tração:** Foram ensaiados 3 corpos de prova com as dimensões especificadas na Figura 01. O ensaio foi realizado em uma máquina universal de ensaio com capacidade de 2000 kg, onde o equipamento mede a força aplicada na peça até seu rompimento. Com esses valores é possível calcular as tensões da amostra e, a deformação.

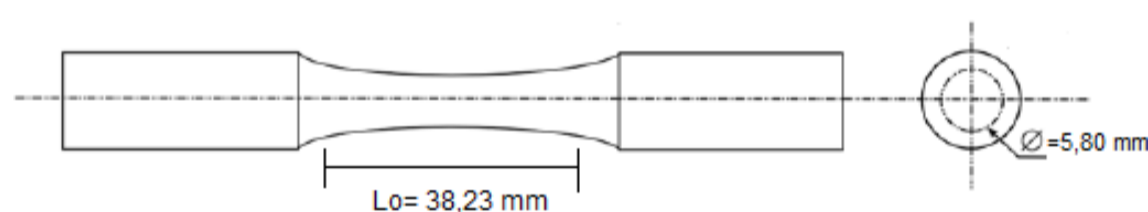


Figura 01: Dimensão dos corpos de prova ensaiados.

• **Ensaio de dureza:** Os corpos de prova foram cortados transversal e longitudinalmente para realização do ensaio de dureza, utilizando o método Brinell. Foram realizadas 3 indentações em cada região da amostra.

• **Metalografia:** As amostras cortadas foram embutidas a frio e passaram pelo processo de lixamento convencional, lixa #120, #220, #400, #600 e #1200, polimento com alumina 1 µm e ataque químico com água régia fluorada por aproximadamente 20 segundos. Para a análise das imagens foi utilizado um Microscópio óptico e para aquisição e processamento das imagens foi utilizado um software comercial, Omnimet Interprise.

## Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios de tração e dureza obtidos e os encontrados na literatura estão apresentados na Tabela 02. Foi possível observar que os valores experimentais estão bem abaixo dos valores especificados na literatura.

Tabela 2 – Propriedades mecânicas experimentais e da literatura para a liga A 356 bruta de fusão.

	Valores obtidos	Valores da literatura	Erro relativo (%)
Tensão Máxima (MPa)	107	227	53
Tensão de Escoamento (MPa)	65	165	61
Módulo de elasticidade (MPa)	2745	6485	58
Alongamento (%)	4	3.5	14
Dureza (HB)	67	40 - 145	-

O ensaio de tração permitiu a obtenção das curvas Tensão x Deformação para cada corpo de prova. A Figura 02 apresenta a curva Tensão x Deformação obtida através da média dos corpos de prova ensaiados.

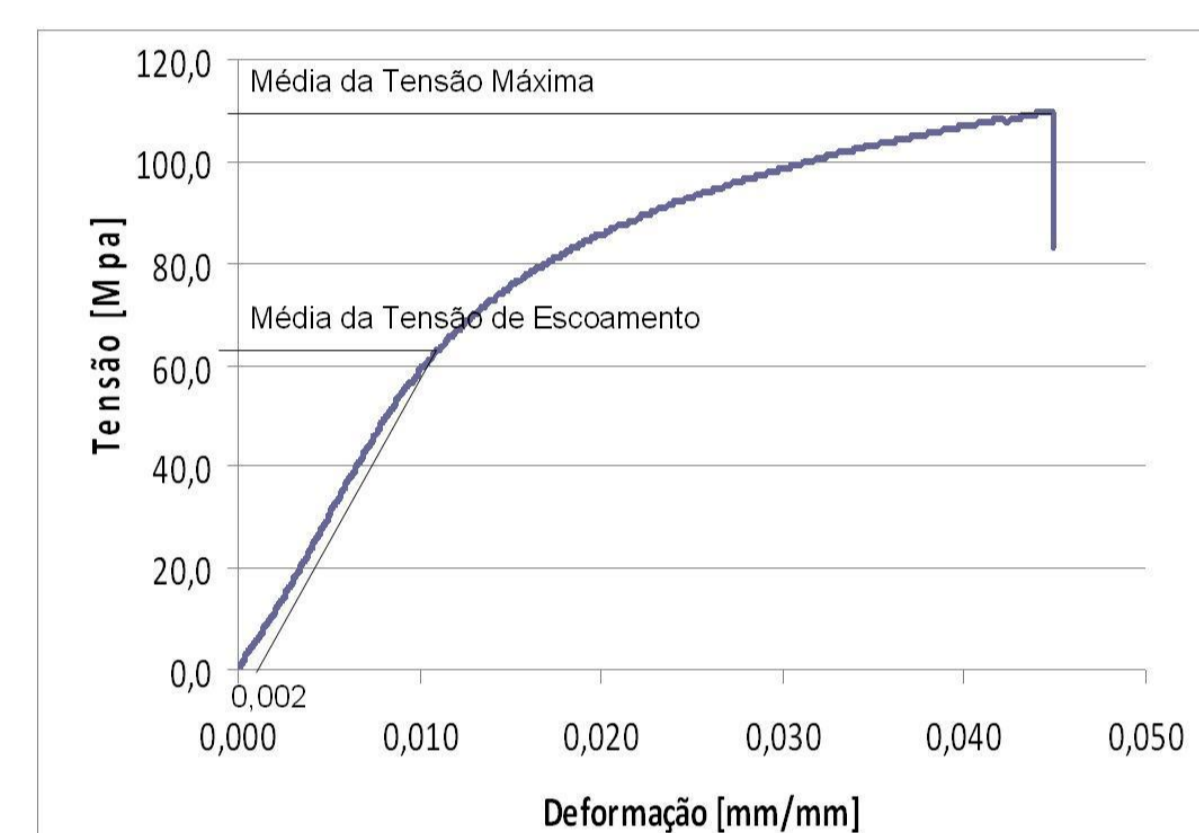


Figura 02: Curva média tensão x deformação dos corpos de prova ensaiados.

As amostras analisadas apresentaram uma grande quantidade de porosidade, tanto de contração como de gases, em torno de 10%. A Figura 03 apresenta as micrografias e sua respectiva análise obtida através de uma rotina previamente programada pelo software Omnimet de acordo com a norma ASTM E562.

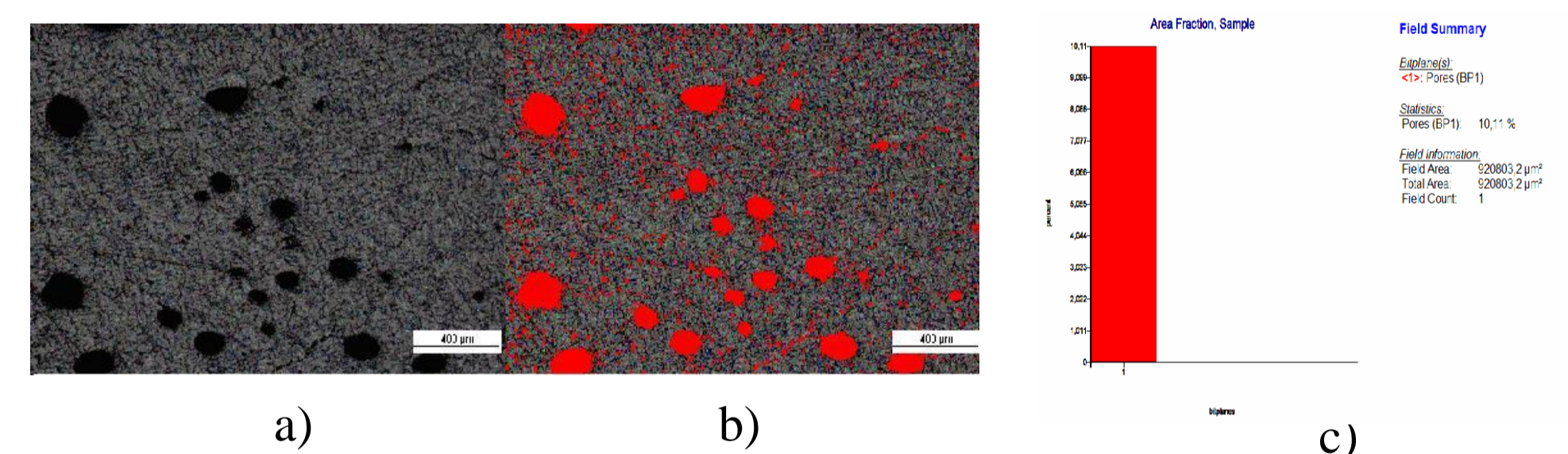


Figura 03: a) Imagem da amostra b) imagem processada pelo software e c) resultado da análise.

## Conclusão

A liga de alumínio A356 foi caracterizada mecânica e metalurgicamente. Os ensaios de tração apresentaram valores bem abaixo do esperado e os ensaios de dureza estão no limite inferior em comparação com os dados especificados na literatura. Esses baixos valores foram atribuídos a grande porcentagem de poros visualizados nas micrografias realizadas nas amostras.

## Referências

- [1] ASM International. Metals Handbook. Properties and selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials, *ASM Handbooks*, V.2, 4ª Edição, out. 1995.
- [2] ASM International. Metals Handbook. Metallography and Microstructure. *ASM Handbook*, V.9, 5ª Edição, 1998.