

## ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM MATERIAL DUCTIL.

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 4ª edição, de 27/04/2021 a 30/04/2021  
ISBN dos Anais: 978-65-89908-00-5

**SILVA; Luine Vieira da** <sup>1</sup>

### RESUMO

#### ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM MATERIAL DUCTIL

**1. RESUMO** Materiais dúcteis são matérias que tem grande capacidade de deformação, seu diagrama de tensão-deformação apresenta uma região elástica bem definida onde a tensão é proporcional à deformação. Visto isso é feita uma análise experimental de um material para analisar suas características físicas. Este ensaio tem por objetivo o estudo e análise das propriedades físicas do material dúctil, no caso o alumínio, levando em consideração alguns parâmetros, tais como: tração, compressão, limite de resistência, tensão de cisalhamento máximo, módulo de elasticidade e o alongamento sofrido pelo mesmo durante o experimento. O estudo foi realizado no laboratório de mecânica dos fluidos da Faculdade UNINTA. No qual, utilizou-se uma prensa hidráulica onde o corpo de prova foi acoplado e o mesmo foi submetido à tração que foi aplicada compassadamente. À medida que a tensão ia aumentando o corpo de prova sofria um alongamento até atingir a ruptura. O experimento tinha como objetivo obter resultados em relação as propriedades físicas da resistência do material, as mesmas foram obtidas tendo todos os dados alcançados. Palavras-chaves: Resistência. Tração. Corpo de prova. **2. ABSTRACT** Ductile materials are materials that have a high deformation capacity, their stress-strain diagram presents a well-defined elastic region where the stress is proportional to the strain. In view of this, an experimental analysis of a material is made to analyze its physical characteristics. This test aims to study and analyze the physical properties of the ductile material, in this case aluminum, taking into account some parameters, such as: tension, compression, strength limit, maximum shear stress, elasticity modulus and the elongation suffered by the same during the experiment. The study was carried out in the fluid mechanics laboratory at Faculdade UNINTA. In which, a hydraulic press was used where the specimen was coupled and it was subjected to the traction that was applied steadily. As the tension increased, the specimen was stretched until it reached rupture. The experiment had as objective to obtain results in relation to the physical properties of the resistance of the material, the same ones were obtained having all the data reached. Keywords: Resistance. Traction. Specimen. **3. INTRODUÇÃO** Segundo Renata Celi resistência dos materiais é a capacidade de resistir a uma determinada força sobre ele aplicada, em função do processo de fabricação do material, de modo que os cientistas envolvidos aplicam vários processos para alterá-la. A resistência dos materiais é o ramo da

<sup>1</sup> Centro Universitário INTA, luinevieira10@hotmail.com

mecânica que estuda as relações entre cargas externas aplicadas a um corpo deformável e a intensidade das forças internas que atuam dentro do corpo, abrangendo também o cálculo das deformações do corpo e o estudo da sua estabilidade, quando submetido a solicitações externas (HIBBELER, 2004). Há diversos ensaios possíveis para a obtenção da resistência de certos materiais um deles trata-se do ensaio de tração. Esse que utilizado para obtenção da relação entre dados como deformação e tensão. Tal ensaio é de grande importância e amplamente utilizado pois fornece informações básicas sobre a resistência dos materiais, além de utilizar de menos cálculos assim como outros ensaios. O desempenho mecânico dos materiais é descrito por sua deformação e propriedades de ruptura sob tensão de tração, compressão, ou tensões multiaxiais. Definição desse comportamento mecânico é influenciada por vários aspectos que compreendem características metalúrgicas / materiais, métodos de ensaio, bem como a natureza das tensões. O ensaio de tração é um dos ensaios mais utilizados para analisar materiais. Na sua ideia mais simples, o teste de tração é preparado prendendo as extremidades opostas de um corpo de prova dentro do quadro de uma prensa hidráulica de teste. Uma tensão de tração é empregada pela máquina, o que resulta na distensão gradual e condicional fratura do corpo de prova. Levando em conta que o corpo de prova estudado é um material dúctil, ou seja, apresenta uma propriedade que representa o grau de deformação que um material suporta até o momento de sua fratura. Isto é quando, por exemplo, um plástico é rasgado ao meio, esse processo entre estica-lo até rasga-lo é chamado de ductilidade. Os metais têm características dúctil devido os átomos se disporem de maneira que na sua estrutura que possibilitam o deslizamento de uns sobre os outros, permitindo o estiramento sem rompimento, ou seja, é um material que conserva a sua tensão mecânica para além do seu limite elástico, ao ser distendido, suportando alterações na forma sem quebrar. O ensaio tem como objetivo principal auxiliar no estudo da resistência do material empregado no experimento, nos fornecendo informações que nos permitam analisar o material utilizado em estudo obtendo diagrama tensão-deformação, módulo de elasticidade, limite de resistência, tensão de cisalhamento máxima que o material suporta e seu alongamento. O estudo foi realizado levando em consideração o que estava sendo visto em sala de aula, na disciplina de Resistência dos Materiais 1, de modo que pudesse aliar a teoria com a prática para proporcionar uma visão mais ampla sob o assunto tratado em aula. Ao longo da metodologia usada os dados de tensão, alongamento no corpo de prova, ou seja, como o mesmo deforma-se sob a tensão de tração aplicada, foram sendo analisados frequentemente, monitorados e registados. Se bem realizado, o teste de tração cede informações que podem quantizar várias características mecânicas essenciais de um material. Estas propriedades mecânicas determinadas a partir de ensaios de tração compreendem, mas não estão limitados a o seguinte: Módulo de elasticidade, tensão de escoamento, tensão de Ruptura, alongamento e estricção O desempenho mecânico sob categorias de tensão uniaxial tem como destaque fundamental o desempenho mecânico durante o teste de tensão de engenharia, que é vastamente empregado para fornecer informações básicas sobre o projeto resistência dos materiais e como um teste de consentimento para a especificação de materiais. Diante disso o presente trabalho tem como objetivo analisar o material ensaiado e a partir do diagrama tensão-deformação obter as suas características físicas. **4. METODOLOGIA**

Neste capítulo são apresentados os materiais e a metodologia utilizada nos ensaios experimentais do material dúctil, como caso o alumínio. Para

fins de análise definem-se os seguintes parâmetros:  $A_0$  = Área inicial da seção transversal do corpo de prova  $L_0$  = Comprimento de referência entre as marcas de punção Durante a realização do teste mede-se o alongamento  $\delta = L - L_0$ , onde  $L$  é o comprimento medido após a aplicação de uma força de tração contra o material estudado. Corpo de prova é o material que será submetido ao ensaio nesse caso foi o um material de alumínio de tamanho inicial 3.5cm e diâmetro de 5,5mm. O ensaio foi realizado no laboratório de mecânica dos fluidos da Faculdade UNINTA, com a orientação a professora Mariana. O corpo de prova foi devidamente fixado nas duas extremidades da máquina para que a tensão fosse devidamente distribuída e não ocorressem erros. Com o corpo de prova de alumínio devidamente fixado na máquina, ele foi submetido gradativamente a um esforço de tração. Ao passo que ia sendo aplicada a tensão a deformação ia sendo monitorada. De modo que a tensão era aplicada até o corpo de prova se deformar 1mm. De modo que a tensão era aplicada até o corpo de prova se deformar 1mm. Ao aplicar essas tensões observa-se que a peça ia se alongando. Com o decorrer do experimento foi possível marcar 14 pontos para valores de tensão aplicadas, a partir desses pontos coletados foi possível a criação do diagrama de tensão-deformação mostrado na Figura. O ensaio foi dado como concluído após o rompimento da peça de alumínio.

**5. RESULTADOS E DISCURSÕES** Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos do ensaio experimental. No alumínio com um diâmetro de 5,5mm para obtenção dos resultados foram analisados a força e alongamento sofridos pelo mesmo durante todo o ensaio, onde obtivemos quatorze resultados diferentes até que chegasse ao rompimento do material. **5.1. FORMATAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES** O Gráfico a abaixo foi feito a partir dos dados obtidos no ensaio de tensão explicado acima. De acordo com o gráfico podemos perceber que o material tem um limite de resistência que é a tensão definida pelo pico do gráfico no ponto 13 que é igual a 797,81, e que a tensão de cisalhamento máxima que o material suporta é a mesma coisa que tensão de ruptura que é quando o corpo de prova é deformado até seu máximo e ocorre ruptura no ponto 14 que é igual a 630,71, e através de cálculos obtivemos o alongamento total igual a 10,42mm.

**5.2. FORMATAÇÃO DE TABELAS** Foram calculados a tensão e deformação, e com isso obtivemos o limite de resistência, o módulo de elasticidade, a tensão de cisalhamento máxima que o material suporta e o alongamento final do mesmo antes do rompimento. A tensão no corpo de prova foi determinada através do cálculo da força aplicada no corpo de prova dividida pela área do corpo de prova.

**6. CONCLUSÃO** Através desse experimento foi possível contarmos a utilidade do ensaio de tração, foi possível através dele obtermos dados da deformação, módulo de elasticidade, limite de resistência, alongamento entre outros. Podemos ver o quanto o material pode ser dúctil além de podermos visualizar a força máxima que um material resiste antes de começar a deformar até chegar a ruptura. Podemos ver que o alumínio se trata de um material dúctil, embora se deforme pouco. O fato dele se deformar pouco quer dizer que ele suporta uma tensão baixa, mas ele se deforma muito antes de romper. Assim podemos concluir que o experimento foi bastante satisfatório e produtivo.

**7. REFERENCIAS** Gonzalez, Augusto Araujo. **Cargas Hidráulicas**. Net, São Paulo. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/relatorio-tensao-1/4764929/>>. Acesso em: 28 set. 2019. Tork, laboratório. Ensaio de Tração. Disponível em: <<https://laboratorios-tork.com.br/servicos/testes-em-materiais/ensaio-de-tracao/>>. Acesso em: 27 set. 2019. Mota, Douglas. Resistência dos Materiais tensão-deformação. Disponível em

<<https://pt.slideshare.net/doulasga/resistencia-dos-materiais-tenso-e-deformao>>. Acesso em: 27 set. 2019. Rich, Jack C. (1988). *The Materials and Methods of Sculpture*. [S.l.]: Courier Dover Publications. p. 129. ISBN 0486257428. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ductilidade>>. Acesso em: 27 out. 2019. Paraná, Universidade Federal. Introdução a resistência dos Materiais. Disponível em <<http://www.estruturas.ufpr.br/wp-content/uploads/resistencia/Apostila/Capitulo1.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019. Celi, Renata. Resistência dos Materiais. Disponível em: <<https://www.stoodi.com.br/blog/2018/10/30/resistencia-dos-materiais/>>. Acesso em: 30 out. 2019. **8. AGRADECIMENTOS** Queria agradecer a professora Mariana Ximenes, por todo acompanhamento durante a realização desse estudo, e também a instituição na qual estudo, o Centro Universitário INTA, que foi de suma importância cedendo seu laboratório para que pudesse realizar os ensaios necessários para o fechamento desse trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** ductil, alumínio, estudo.