

VERIFICAÇÃO DE MÉTODOS PARA O ENSAIO MECÂNICO DE MATERIAIS METÁLICOS

Daniel Milbrath De Leon

Estudante do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica

Professor Jun Sergio Ono Fonseca

daniel.leon@ufrgs.br

Resumo

Este trabalho teve por objetivo apresentar aos alunos do curso de engenharia mecânica e de materiais a fundamentação teórica e prática da área de ensaios mecânicos, uma das mais importantes áreas da engenharia para a caracterização de propriedades de materiais de uso extenso na indústria sendo, portanto, um item indispensável para a formação do profissional de engenharia, o trabalho foi realizado durante o período do estágio de docência do curso de Mestrado em engenharia mecânica.

Para tanto, foram aplicadas aulas teóricas sobre o assunto apresentando primeiramente conceitos fundamentais da área, terminologias, revisões sobre mecânica e física e a importância de se saber caracterizar as propriedades dos materiais e como fazê-las. Em seguida com aulas práticas, os alunos foram apresentados aos dois principais tipos de ensaios mecânicos utilizados para se caracterizar as propriedades vistas em sala de aula, ensaio de tração uniaxial e ensaio de Charpy.

Palavras-Chave: propriedades mecânicas; ensaio de tração; ensaio Charpy.

Introdução

A determinação das propriedades mecânicas de um material metálico é realizada por meio de vários ensaios. Geralmente esses ensaios são destrutivos, pois promovem a ruptura ou inutilização do material [Souza, 1982]. Nessa categoria, estão classificados os ensaios de tração, dobramento, flexão, torção, fadiga, impacto, compressão entre outros.

Os ensaios mecânicos são realizados pela aplicação em um material, de um dos tipos de esforços possíveis (tração, compressão, flexão, torção, cisalhamento e pressão interna), para determinar a resistência do material a cada um desses esforços. A escolha do ensaio mecânico mais adequado depende da finalidade de utilização do material que será ensaiado, e de suas propriedades mecânicas desejadas.

A idéia, então, é familiarizar o aluno com dois dos mais utilizados ensaios mecânicos da indústria, ensaio de tração e Charpy, e esclarecer suas aplicabilidades, limitações e quando devem ser empregados para a caracterização das propriedades de materiais da indústria, trazendo junto um auto-aprendizado do assunto e da docência.

Metodologia

Primeiramente, através de aulas teóricas, os alunos foram apresentados a teoria de ensaios mecânicos, para isso foi feita uma revisão de mecânica e física dos materiais para um melhor reforço e entendimento do fenômeno físico aplicado para resposta dos ensaios que seriam posteriormente realizados. Foram feitos exercícios em aula para fixação dos conceitos referentes à teoria para que os alunos pudessem ter embasamento para a obtenção das propriedades de interesse dos materiais ensaiados.

As aulas práticas foram realizadas no laboratório de ensaios mecânicos do GMAp da engenharia mecânica da UFRGS com equipamento e material padronizado por normas técnicas da ABNT. Foram escolhidos materiais de propriedades bastante conhecidas por todos para a verificação prática da teoria apresentada anteriormente.

Para o ensaio de tração convencional foi utilizado corpo de prova do tipo A segundo o método MB-4 que normatiza a dimensão dos corpos de prova para ensaios de tração (Figura 1), e o material empregado no teste foi um aço carbono 1020. Para esse tipo de ensaio é de costume se identificar propriedades mecânicas como módulo de elasticidade, tensão de escoamento e ruptura.

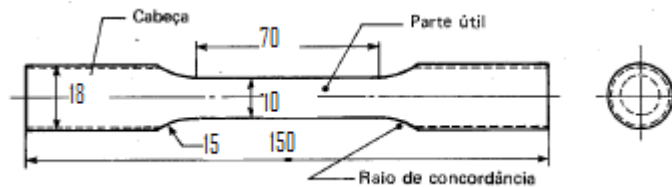


Figura 1: Corpo de Prova tipo A redondo utilizado no ensaio e dimensões (mm). (ABNT-MB4).

A segunda aula prática foi relacionada ao conteúdo de fratura frágil. Foi feito um ensaio de Charpy para a caracterização da transição dúctil-frágil de um corpo de prova de aço carbono 1020. Esse corpo de prova foi confeccionado de acordo com a norma americana E-23 (ASTM) modelo A (Figura 2). Foram utilizados dois corpos de prova, um colocado a temperatura ambiente, e o outro mantido até momentos antes do ensaio a temperatura próxima de 0° C.

O objetivo principal do ensaio era conferir a teoria da transição dúctil-frágil para metais usando um ensaio de impacto, e ao mesmo tempo apresentar aos alunos da disciplina mais um ensaio muito utilizado pela indústria e laboratórios.

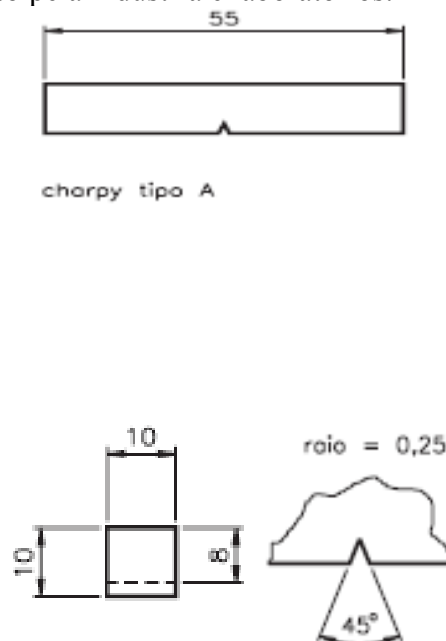


Figura 2: Dimensão do corpo de prova (mm)(ASTM).

Resultados e discussão

Através dos resultados obtidos pelos ensaios, foi possível verificar a teoria sendo aplicada na prática, no primeiro ensaio através do monitoramento junto com a máquina foi possível se observar as regiões lineares e conseqüentemente os pontos de escoamento, módulo de elasticidade, e tensão de ruptura, através dos resultados obtidos foi possível traçar um

gráfico tensão-deformação nos moldes dos já conhecidos na teoria de ensaios de tração uniaxial (Figura 3).

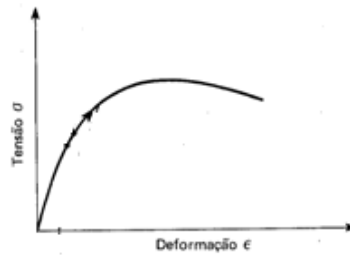


Figura 3: Gráfico Tensão-Deformação para um material metálico.

No ensaio de fratura frágil, através da comparação com os dois experimentos, ficou bem clara a diferença entre os dois corpos de prova após o ensaio de impacto e é possível se comparar com os resultados obtidos na literatura em geral, por exemplo, por Dieter [Dieter, 1976] na figura 4.

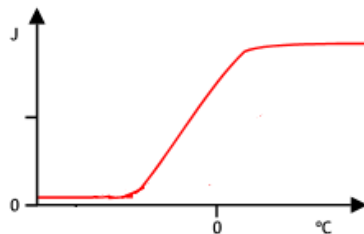


Figura 4: Expectativa do comportamento de um material sob influencia da temperatura.

Conclusão

Os resultados mostram a verificação da teoria previamente explicada em sala de aula. Os dois mais utilizados ensaios mecânicos da indústria são apresentados para os alunos que buscam mais informações a respeito dessa área da mecânica tão amplamente utilizada.

O estágio de docência serve perfeitamente como uma experiência única para o aluno bolsista ter uma idéia mais aproximada do convívio com os alunos da graduação e aprender juntamente com todos. O convívio com alunos da graduação é uma experiência única que o estágio oferece ao bolsista da pós-graduação.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a Capes pelo incentivo e oportunidade no desenvolvimento desse trabalho, e ao laboratório de ensaios do Grupo de Mecânica Aplicada (GMAp) da Engenharia Mecânica da UFRGS pela infra-estrutura que possibilitou a realização deste trabalho.

Referências

- [1] Souza, S.A., “**Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos – Fundamentos Teóricos e Práticos**”, Edgar Blücher LTDA, 5ª edição, 1982.
- [2] Dieter, G.E., “**Mechanical Metallurgy**”, 2ª edição, 1976.