

ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA MECÂNICA E DUCTILIDADE DE UM EIXO DE AÇO ABNT-1040 TEMPERADO E REVENIDO ATRAVÉS DO EXAME DE DUREZA VICKERS

**M. A. Bonadio; L.F.Comar; F.A.A.Mendes; M.Cyrilo
A. d. P. Lima Filho**

UNESP- Campus de Ilha Solteira, Departamento de Engenharia Mecânica
Av. Brasil, Centro, 56, C.E.P. 15385-000, Ilha Solteira-SP
e-mail: bonadio@zipmail.com.br

Palavras chaves: Têmpera, Aço, Revenido, Dureza Vickers

RESUMO

Este trabalho tem os seguintes objetivos:

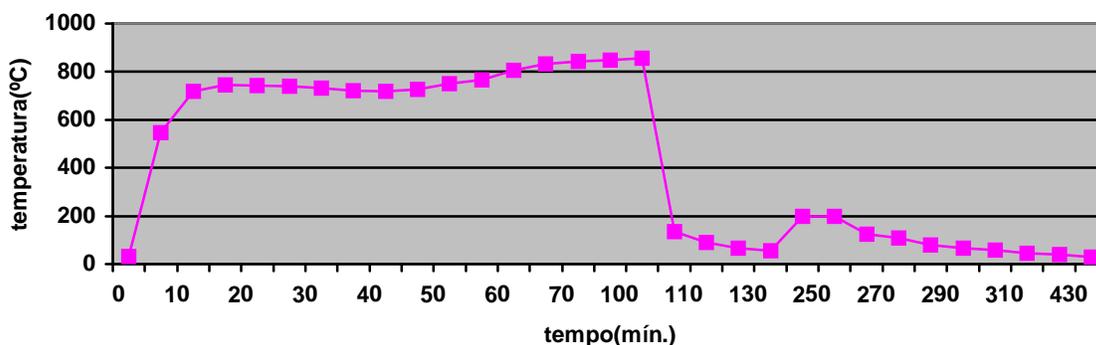
-Estimar a dureza e a resistência mecânica do aço ABNT-1040 como recebido, temperado e revenido a baixa temperatura (200°C) para obter o máximo carregamento estático em tração;

-Aplicar o diagrama CCT para estimar os microconstituintes no centro da barra de aço ABNT-1040 com 31,00mm de diâmetro, após o resfriamento em óleo.

Uma barra de aço ABNT-1040 de 31,00mm de diâmetro e 62,00mm de comprimento foi usada para realizar o tratamento de têmpera (850°C) e revenido (200°C). O tempo de homogeneização da austenita foi estimado em 25 minutos, de acordo com a atmosfera do forno (ar-oxidante) e a espessura da peça. Um termopar tipo k (1,0mm de diâmetro e 1000,00mm de comprimento) foi inserido dentro de um tubo de aço inoxidável 316l de 3,0mm de diâmetro. Um furo de 3,00mm foi feito na barra de aço de 31,00mm de diâmetro e 62,00mm de comprimento para introduzir e fixar o tubo inoxidável com o termopar no seu interior. Assim, o ciclo térmico da têmpera e revenido pode ser obtido. Um forno de resistência elétrica tubular vertical de 1200w/127v foi utilizado para austenitizar o aço a 850°C para têmpera em óleo e revenido a 200°C. Um registrador gráfico ECB, RB 103, foi usado para obter o perfil do ciclo térmico dos tratamentos aplicados. Um mostrador de temperatura atp/hi-tek 4500tii foi acoplado em paralelo para observar a têmpera no centro da amostra.

A **figura 1** mostra o ciclo térmico do tratamento de têmpera em óleo e revenido a 200°C no aço ABNT-1040. O ciclo total do tratamento térmico foi em torno de 5 horas.

FIGURA 1- Perfil térmico do centro da amostra da barra de aço ABNT-1040 temperado em óleo e revenido a (200°C).



O diagrama de resfriamento contínuo mostra que a bainita foi obtida no centro da barra. Possivelmente, transformações martensíticas foram obtidas na superfície e numa região próxima a esta.

A **tabela 1** mostra o teste de dureza realizado no centro, 1/4, 1/2, 3/4 e na borda de peça. A resistência mecânica é estimada através da dureza Vickers aplicando a norma ASTM e 140-72.

TABELA 1- Dureza obtida no aço ABNT-1040 como recebido, temperado em óleo e revenido a 200°C

Distância Do Centro	Recebido		Temperado		Revenido	
	HV	σ_t [Mpa]	HV	σ_t [Mpa]	HV	σ_t [Mpa]
Centro	207	700	245	245	209	705
1/4	210	707	245	245	215	705
1/2	206	695	240	240	212	705
3/4	197	665	253	253	201	678
Borda	193	648	264	264	207	700

Conclui-se que:

-A barra de aço ABNT-1040 apresenta uma variação na distribuição de dureza ao longo da sua seção transversal.

-Do centro ao meio da barra de 31,00mm de diâmetro, houve a formação de bainita e a partir deste ponto em direção a superfície houve a formação de martensita. Então somente a partir do meio da peça para a superfície obteve-se, após o revenimento, martensita revenida.

Agradecimentos: Prof. Dr. Antônio de Pádua Lima Filho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Dallas, Daniel B. - Tool and Manufacturing Engineers Handbook. Third edition. Society of Manufacturing Engineers. Macgraw-Hill Book Company.

Atkins, M. - Atlas of Continuous Cooling Transformation Diagrams for Engineering Steels.