



## **12ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA – FÓRUM TÉCNICO**

### **ENSAIO DE TENACIDADE A FRATURA EM RODAS FERROVIÁRIAS**

**Tema:****Ensaio de tenacidade a fratura em rodas ferroviárias****Objetivo:**

O objetivo deste trabalho é descrever a aplicação do ensaio de tenacidade à fratura em rodas ferroviárias na MWL Brasil Rodas & Eixos Ltda, bem como, mostrar todas as etapas para elaboração do ensaio.

**Relevância:**

As trincas de origem térmica ou de fadiga são uma das principais causas de falhas em rodas ferroviárias. O ensaio de tenacidade à fratura mostra o comportamento do material da roda na presença de uma trinca, isto é, quando a trinca se inicia o ensaio mostra através de um índice ( $K_{1c}$  ou  $K_q$ ) se a progressão da trinca será lenta ou rápida para um dado material. Este ensaio atualmente esta sendo exigido pela maioria das ferrovias de passageiros e metrô dos Estados Unidos e da Europa.

**Descrição:**

O trabalho faz um detalhamento de todas as etapas para elaboração do ensaio segundo a Norma ASTM E 399 – 90. Na sua introdução é mostrada uma relação entre a mecânica da fratura e a resistência dos materiais para melhor entendimento da teoria e da aplicação dos resultados do ensaio.

O trabalho mostra a região de extração dos corpos de prova na roda (cp), a elaboração do cp, o processo de obtenção da pré trinca, o rompimento do cp em máquina de tração, os cálculos para obter o valor de  $K_{1c}$  ou  $K_q$ , a diferença entre  $K_{1c}$  e  $K_q$  e a análise dos resultados no ambiente ferroviário.

Uma abordagem de como usar os resultados do ensaio de tenacidade a fratura em projetos de componentes sujeitos a fadiga (como as rodas) são mostrados no trabalho.

Valores típicos de  $K_{1c}$  são mostrados para as várias classes de rodas da AAR conforme segue:

<b>CLASSE AAR</b>	<b><math>K_{1c}</math> (Mínimo)</b>	<b><math>K_q</math> (Mínimo)</b>
A	53 Ksi $\sqrt{in}$	53 Ksi $\sqrt{in}$
B	42 Ksi $\sqrt{in}$	42 Ksi $\sqrt{in}$
C	30 Ksi $\sqrt{in}$	30 Ksi $\sqrt{in}$



**Autor:**

**Eng (Msc) Domingos José Minicucci**

Eng. Mecânico e de Produção pela FEI, pós-graduação em Usinagem dos Materiais pela UNITAU, Administração Estratégica de Negócios pelo INPG e mestre em Engenharia Mecânica pela UNICAMP. Vários trabalhos publicados na área ferroviária no Brasil e no exterior. Atualmente é Diretor de Tecnologia e Desenvolvimento da MWL Brasil.