

Cap. 4 PROPAGAÇÃO DE TRINCAS POR FADIGA

TRABALHO DE APLICAÇÃO 3

O objetivo deste trabalho é realizar o tratamento numérico de dados gerados em laboratório, para a determinação dos parâmetros C e n da equação de Paris & Erdogan, para descrever a taxa de propagação da trinca por fadiga em um dado material. Neste trabalho é empregada a liga de alumínio 6351 T6, cujas propriedades mecânicas são dadas: módulo de Young $E = 70$ GPa, limite de escoamento $\sigma_e = 331$ MPa e resistência à tração $\sigma_t = 354$ MPa.

Os ensaios foram realizados com corpos-de-prova do tipo painel M(T), com 36 mm de largura, 9,6 mm de espessura e trinca embutida nucleada a partir de um entalhe central cortado a partir do furo de 1,5 mm indicado na Figura 1. O Fator Intensidade de Tensão para uma dada força P aplicada nesta peça é dado pela equação (1), onde b é a metade da largura da chapa, t é a espessura e a é a metade do comprimento da trinca (ou seja, a é a semi-trinca) e a função de correção geométrica F é dada pela equação (2), onde α é o comprimento da semi-trinca dividido pela metade da largura da peça.

$$K = F \frac{P}{2bt} \sqrt{\pi a} \quad (1)$$

$$F = \frac{1 - 0,5\alpha + 0,326\alpha^2}{\sqrt{1 - \alpha}} \quad (2)$$

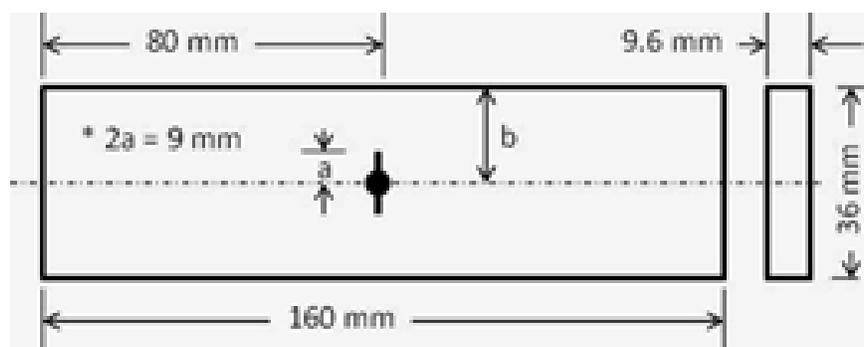


Figura 1 – Corpo-de-prova para ensaio de propagação da trinca por fadiga.

O carregamento aplicado nos ensaios foi uma onda senoidal com controle de força e frequência de 10 Hz. A carga máxima foi de 15 kN e a razão de tensão foi $R = 0,1$. Os dados referentes ao número de ciclos e ao comprimento da semi-trinca (em mm) serão fornecidos em uma tabela ao final deste texto.

Pede-se realizar o trabalho de acordo com o seguinte roteiro:

- i) Plotar em um gráfico os pontos: tamanho da semi-trinca (eixo y) *versus* número de ciclos (eixo x) do arquivo recebido.
- ii) Empregando o método da secante, determinar os valores de da/dN (converter para metro por ciclo) e da trinca média a_m (em metros).
- iii) Com os dados fornecidos, calcular os correspondentes valores de ΔK (converter para $\text{MPa m}^{1/2}$) para cada valor de a_m . Não esquecer de levar em conta o valor de R .
- iv) Obter e apresentar no trabalho a tabela de pontos da/dN *versus* ΔK deste ensaio.
- v) Plotar os pontos da/dN *versus* ΔK na forma de logaritmo, identificar visualmente a região II da curva de propagação da trinca e ajustar a melhor reta para descrever esta região, calculando os valores de C e n .

A Figura 2 apresenta uma fotografia de um corpo-de-prova do tipo M(T) com o medidor de deslocamento (*clip-on gage*) empregado na determinação do comprimento da trinca pelo método da flexibilidade elástica. A Tabela 1 (próxima página) mostra os resultados do ensaio em termos do número de ciclos *versus* o comprimento da semi-trinca.

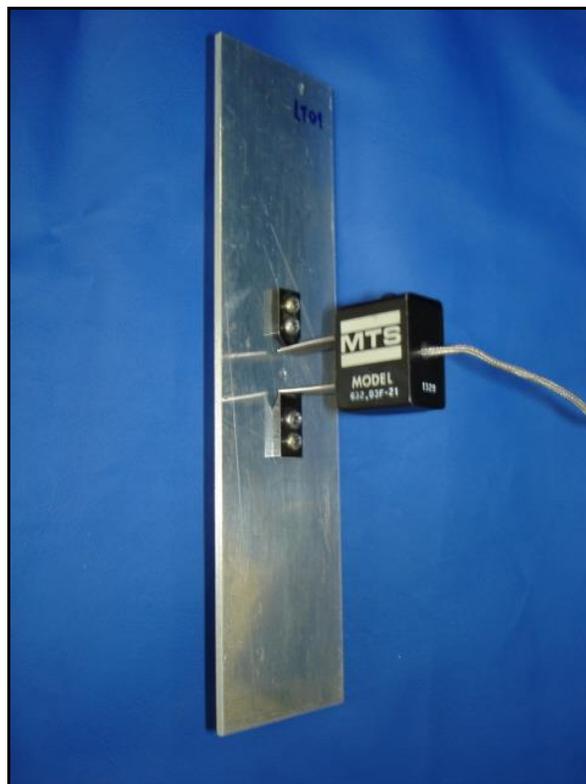


Figura 2 – Corpo-de-prova com medidor de COD para determinação do tamanho da trinca.

Tabela 1. Pontos Experimentais coletados no ensaio.

Ciclos	Tamanho da Trinca (mm)
67	6.92833
10549	7.21230
22725	7.50005
34741	7.78033
44608	8.06203
52777	8.34800
59571	8.62910
65861	8.91151
70804	9.19730
75723	9.47933
80002	9.76346
83911	10.0541
87449	10.3344
89899	10.6158
92547	10.9018
94861	11.1852
97133	11.4704
99173	11.7504
101068	12.0360
102887	12.3173
104592	12.6080
106098	12.8912
107456	13.1762
108603	13.4586
109644	13.7409
110548	14.0241
111277	14.3130
111834	14.5997
112244	14.8895
112413	15.1870
112539	15.5458
112619	15.8933