

Exercício 7

Paulo Henrique Brito de Souza - 335771

3 de novembro de 2025

Sumário

Sumário	2
Lista de ilustrações	2
0.1 Dados Iniciais	3
0.2 Desenvolvimento	3
0.2.1 Determinação Início de Propagação da Trinca	3

Lista de ilustrações

Figura 1 – Geometria do Corpo de Prova.	3
Figura 2 – Dados Experimentais de Força vs Deslocamento COD	4

0.1 Dados Iniciais

Se considerarmos que $\sigma = 120MPa$, e sabendo os dados experimentais (ver o arquivo Excel em anexo), e considerando a geometria indicada na figura 2 com as suas dimensões.

B =	15	mm(thickness)
W =	30	mm
L =	60	mm
a =	8	mm
S =	120	mm

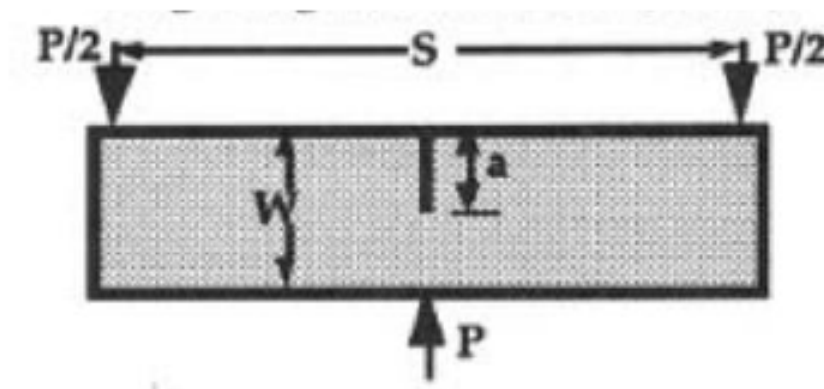


Figura 1 – Geometria do Corpo de Prova.

0.2 Desenvolvimento

0.2.1 Determinação Início de Propagação da Trinca

O início da propagação da trinca é definido pela norma ASTM E399 e é identificado traçando uma reta na parte linear dos dados experimentais, como é mostrado na figura 2. Outra reta com 95% da sua inclinação é traçada no gráfico e o valor de força em que a reta intercepta o gráfico é definido como valor de $P_q = 3545N$. O valor de $P_{max} = 3767N$ é definido como a maior força alcançada no ensaio.

Para verificar se o ensaio está adequado foi realizado o teste na equação 1 em que essa relação não pode passar de 1.10. É possível ver que o valor calculado passou no teste.

$$\frac{P_{max}}{P_Q} = 1.06 \quad (1)$$

Para prosseguir os calculo é necessário calcular a relação da equação 2

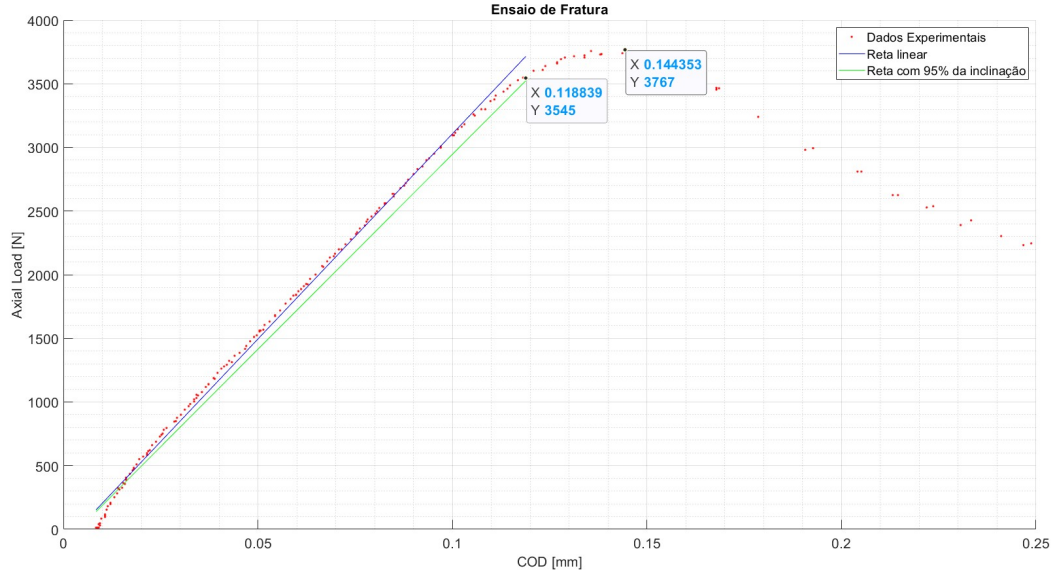


Figura 2 – Dados Experimentais de Força vs Deslocamento COD

$$\frac{a}{W} = 0.267 \quad (2)$$

Com esse valor é possível calcular o fator geométrico para o tipo de ensaio descrito na 3

$$f\left(\frac{a}{W}\right) = \frac{3\sqrt{\frac{a}{W}}[1.99 - (\frac{a}{W})(\frac{a}{W})(2.15 - 3.93\frac{a}{W} + 2.27(\frac{a}{W})^2)]}{2(1 + 2\frac{a}{W})(1 - \frac{a}{W})^{(\frac{3}{2})}} = 1.40 \quad (3)$$

O fator de intensidade de tensões K_Q condicional expressado na equação 4 é calculado para quantificar a concentração de tensões na ponta da trinca, considerando a carga aplicada, a geometria do corpo de prova e o fator geométrico permitindo avaliar a resistência à fratura do material.

$$K_Q = \left(\frac{P_Q S}{BW^{(\frac{3}{2})}}\right)f\left(\frac{a}{W}\right) = 7.65 MPa\sqrt{m} \quad (4)$$

O critério geométrico de validade da ASTM E399 exige que a profundidade da trinca e a largura do corpo de prova sejam suficientemente grandes em relação à zona plástica, garantindo que o ensaio esteja em regime de plano de deformações. Para isso, verifica-se na 5.

$$2.5\left(\frac{K_Q}{\sigma_Y}\right)^2 < a, B \quad (5)$$

Se essa relação for verdade, pode-se dizer que o valor de $K_Q = K_IC$. Porém, o resultado da equação 6 mostra que esse valor é menor que a espessura do corpo de prova, porém é maior que o tamanho da trinca. Logo, não é possível estimar o valor de K_IC com o valor de K_Q .

$$2.5\left(\frac{7.65}{120}\right)^2 = 0.0254m \quad (6)$$