

## Questões

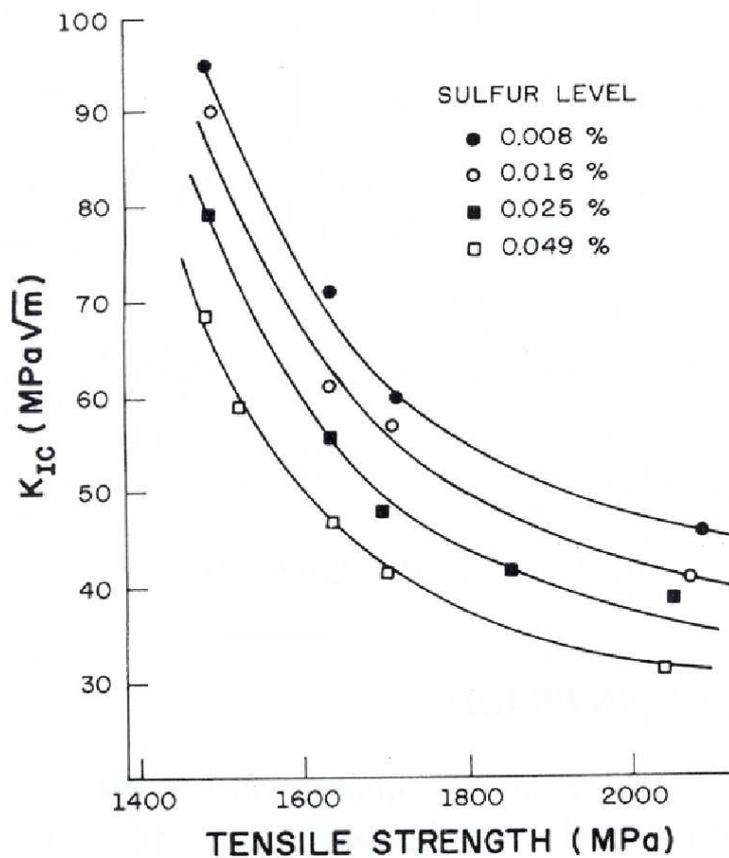
1 . A Figura 1 apresenta a variação da tenacidade à fratura (*fracture toughness*) de um aço-ferramenta em função do seu limite de resistência (*tensile strength*). Suponha que você está trabalhando em uma empresa que fabrica engrenagens e que é responsável pela aceitação ou rejeição dos lotes deste aço, que é a matéria-prima das ditas cujas. O projeto mecânico de uma determinada engrenagem exige que a máxima tensão de trabalho seja 1360 MPa na superfície, que deve corresponder a 85% do limite de resistência do aço. Suponha que seu fornecedor, que costumeiramente lhe entrega aços com teor de enxofre inferior a 0,016%, sugeriu mudá-lo para um aço resulfurado, com 0,049% S, que apresenta melhor usinabilidade e serviria para aumentar a produtividade da sua fábrica. Considere ainda que o setor de controle de qualidade de expedição de sua empresa possui um método capaz de detectar trincas superficiais (suponha que  $Y = 1,12$ ) com profundidades maiores que 0,4 mm e que sua empresa garante a qualidade do produto (isto é, garante ao consumidor que o produto não sofrerá falha mecânica em serviço se ele operar dentro das condições especificadas pelo projeto). Além de tudo isto, o seu chefe imediato está pressionando você a reduzir os prazos de entrega dos produtos, pois o concorrente é muito mais eficiente está conquistando seus clientes. Considerando todas estas informações qual será sua decisão? rejeitará ou aceitará o lote? Escreva a resposta justificando-a com todos os cálculos que forem necessários, pois a palavra final será de seu gerente. Lembre que a engrenagem irá romper quando  $K_{Ic} \leq K = Y\sigma\sqrt{\pi a}$ .

2 . Adaptado do exercício 8.9 de R. W. Hertzberg "Deformation and fracture mechanics of engineering materials", 4ª ed., John Wiley and Sons, 1996.

Você foi convidado a participar de uma gincana no Programa "Silvio Santos". Como parte desta gincana lhe foi oferecida a oportunidade de ganhar R\$ 10.000.000,00 simplesmente se pendurando em uma corda por um minuto. A corda está ligada a uma placa de vidro de 300 cm de comprimento, 10 cm de largura e 0,127cm de espessura. Para complicar a situação adicionam-se os fatos:

- a . A placa de vidro contém uma trinca central passante com  $2a = 1,62\text{cm}$ , orientada paralelamente ao solo ( a tenacidade à fratura deste vidro é  $K_{Ic} = 0,83\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ ) e
- b . O programa está sendo gravado ao vivo no Instituto Buntantã e a placa está suspensa 3 m acima de um poço contendo cobras venenosas.

Você tentaria a sorte?



**Figure 7.27** Variation of fracture toughness  $K_{Ic}$  with tensile strength and sulfur content in a steel. (Adapted with permission from A. J. Birkle, R. P. Wei, and G. E. Pellissier, *Trans. ASM*, 59 (1966) 981, p. 982)

Figura 1: Variação da tenacidade à fratura de um aço-ferramenta em função de seu limite de resistência e do seu teor de enxofre.