

SMM 0156 – FADIGA E FRATURA

INSTRUÇÕES:

- A PROVA DEVE CHEGAR NO E-MAIL: **guilherme_so@usp.br** ATÉ **22.07.2021- 17:00h**;
- O ARQUIVO DE **RESPOSTA DEVE CONTER AS QUESTÕES**;
- ARQUIVO EM **PDF**;
- **NÃO SERÃO ACEITAS PROVAS QUE NÃO ESTEJAM EM PDF, OU FORA DO PRAZO**;
- **COLOCAR NOME E NÚMERO NAS PROVAS**;
- O ARQUIVO **DEVE SER NOMEADO COMO: SMM0156-P2-NOME DO ALUNO. NÃO SERÃO CORRIGIDAS AS PROVAS QUE NÃO ESTIVEREM NOMEADAS CONFORME A ORIENTAÇÃO**.

NOME:

NUSP:

2ª Prova

1) Quanto ao encruamento e amolecimento cíclico, assinale a alternativa correta.(1,5)

- Metals CFC com alta EFE, devido à facilidade de ocorrência do “*Double Cross Slip*”, formam subgrãos com contornos de baixo ângulo quando deformados ciclicamente a frio. Se um metal desse tipo, e nessas condições (encruado), apresenta paredes espessas de linhas de discordância, ao ser submetido ao ensaio de fadiga controlada pela deformação, tende a amolecer ciclicamente.
- Pode-se prever, com base em propriedades estáticas do material, por modelo matemático empírico, a tendência de um material amolecer ou encruar ciclicamente.
- Podemos avaliar a tendência de um material amolecer ou encruar ciclicamente, apenas pela análise da curva de tensão deformação cíclica, isto é, observando apenas o laço de histerese estabilizado em sua parte superior.
 - Todas as afirmativas estão corretas ()
 - Somente as afirmativas I e II estão corretas ()
 - Somente as afirmativas I e III estão corretas ()
 - Somente as afirmativas II e III estão corretas ()
 - Todas as afirmativas estão erradas ()
 - Nenhuma das anteriores ()

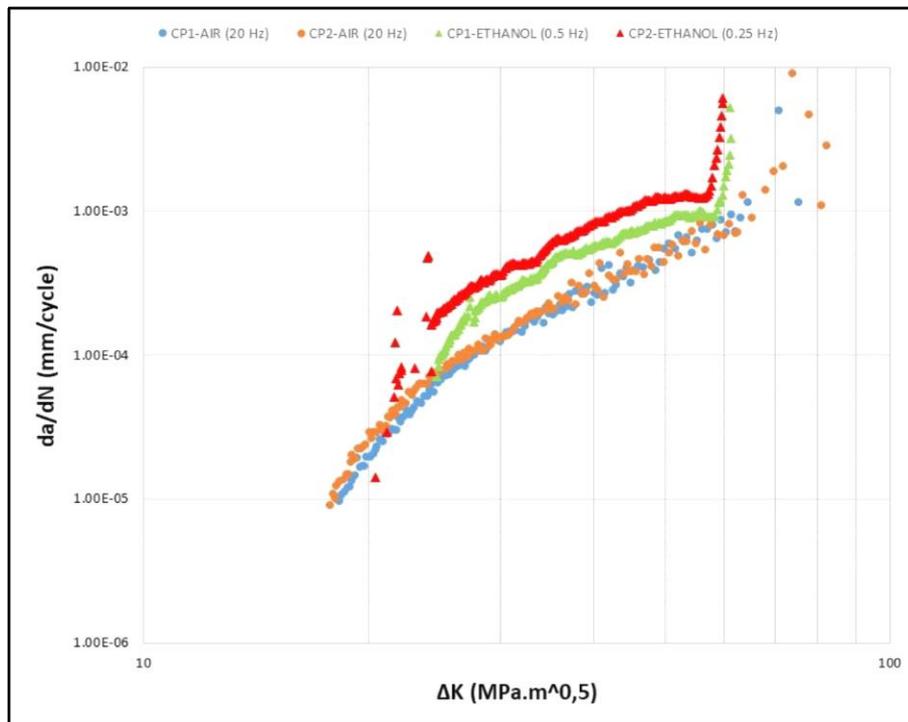
2) Quanto à curva tensão-vida total, assinale a alternativa correta.(1,5)

- Pode ser estudada tomando-se o logaritmo da parte elástica e da parte plástica cujos coeficientes angulares serão respectivamente as constantes b e c , das equações de Basquin e Coffin-Manson. A base dessa curva é a relação tensão-deformação de Ramberg-Osgood.
- O ponto de intersecção das curvas linearizadas (elástica e plástica) é chamada de vida de transição e dependendo desse ponto, pode-se estudar, se a vida em fadiga de uma peça é em sua maior parte elástica ou plástica.

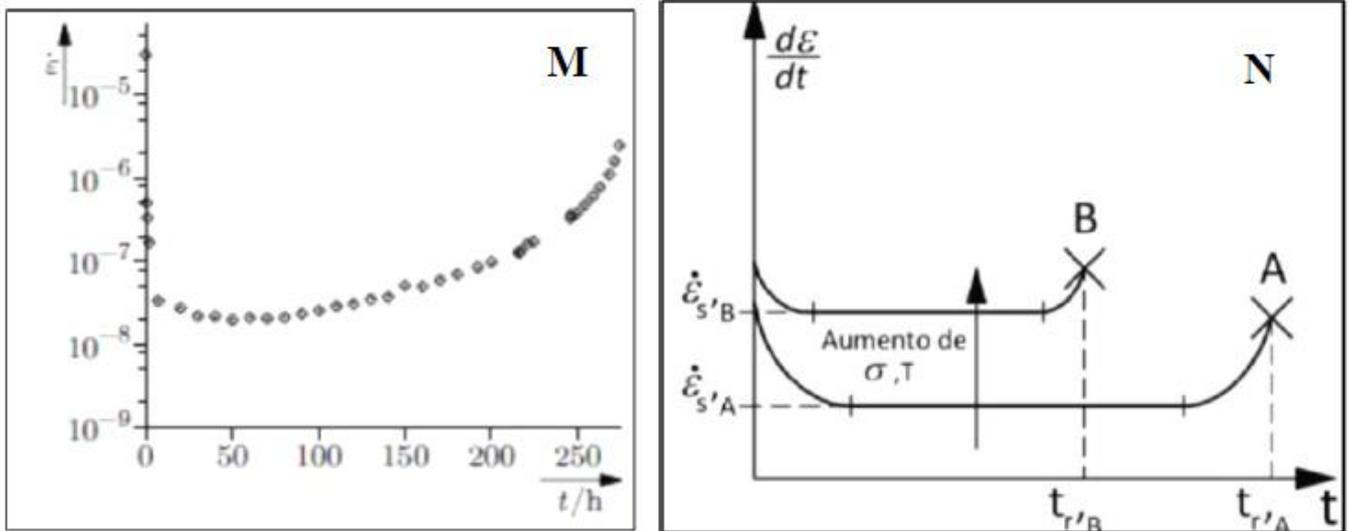
III. Materiais dúcteis tendem a ter melhor performance em fadiga controlada pela deformação e materiais mais duros em fadiga controlada pela tensão. Isto porque materiais mais duros apresentam, geralmente, alto limite de escoamento e os materiais mais dúcteis apresentam limite de escoamento mais baixo.

- a. Todas as afirmativas estão corretas ()
- b. Somente as afirmativas I e II estão corretas ()
- c. Somente as afirmativas I e III estão corretas ()
- d. Somente as afirmativas II e III estão corretas ()
- e. Todas as afirmativas estão erradas ()
- f. Nenhuma das anteriores ()

3) A curva apresentada é do ensaio de propagação de trinca por fadiga de um aço API 5L X70, em meio de etanol em várias frequências de carregamento. Baseado na curva apresentada e na fractografia, explique, sucintamente (máx 8 linhas), a taxa de propagação de trinca por fadiga do aço, em 0.25Hz, em etanol, com relação à taxa de propagação da trinca, ao ar. Comente os mecanismos. (4,0)



4) Analise as curvas apresentadas abaixo, as afirmativas, e escolha a alternativa correta.(1,5)



- I. A curva da figura N apresenta a tendência do comportamento de uma liga, em fluência, teoricamente em dois níveis de tensão e/ou temperatura. Provavelmente, trata-se de uma liga de Ni, uma vez que apresenta o patamar de taxa de fluência estacionária bem definido, o que não ocorre com a curva M;
- II. Partículas de precipitados podem coalescer com o tempo e não haver a região de fluência em regime estacionário (2º estágio), e a taxa aumenta continuamente após um mínimo ser atingido. Não há obstáculos para as superdiscordâncias, o que está representado na curva da figura M. Esta curva pode estar relacionada a uma liga de Ni;
- III. As superdiscordâncias ocorrem em superredes como o composto Ni_3Al , e se comportam como as parciais de Shockley, porém, unidas por um contorno de antifase (ordem-desordem). Próximo à temperatura ordem-desordem, essas superligas atingem um pico de limite de escoamento, que está relacionado à transição ordem-desordem. A curva M apresenta diretamente este pico do limite de escoamento.
 - a. Todas as afirmativas estão corretas ()
 - b. Somente as afirmativas I e II estão corretas ()
 - c. Somente as afirmativas I e III estão corretas ()
 - d. Somente as afirmativas II e III estão corretas ()
 - e. Todas as afirmativas estão incorretas ()
 - f. Somente a afirmativa II está correta ()
 - g. Nenhuma das anteriores ()

5) Com relação ao comportamento de materiais no ensaio de propagação de trinca por fadiga, considerando a temperatura e estrutura cristalina, analise as afirmativas e escolha a alternativa correta (1,5).

- I. Materiais CFC, quando do abaixamento da temperatura, ocorre a restrição de alguns sistemas de deslizamento levando à deformação por maclação que ativa outros sistemas de deslizamento. Com o encruamento, ocorre aumento de dureza, aumenta resistência à propagação da trinca, porém não ocorre a fratura uma vez que, geralmente, metais CFC não clivam. Isto leva à redução da taxa de propagação com a redução da temperatura;

- II. Materiais CCC apresentam menor número de sistemas de deslizamento. A restrição desses sistemas leva ao aumento de dureza. Não apresentam deformação por maclação, porém, o aumento de dureza por encruamento pode levar à fratura por clivagem ou quase-clivagem, o que faz com que, a partir de um determinado ΔK , ocorra um aumento da taxa de propagação da trinca, com a redução da temperatura;
- III. Materiais HC, tendem a apresentar um comportamento similar aos materiais CFC.
- a. Todas as afirmativas estão corretas ()
 - b. Somente as afirmativas I e II estão corretas ()
 - c. Somente as afirmativas I e III estão corretas ()
 - d. Somente as afirmativas II e III estão corretas ()
 - e. Todas as afirmativas estão incorretas ()
 - f. Somente a afirmativa II está correta ()
 - g. Nenhuma das anteriores ()