

## Degradação Micro-Estrutural de Aços Ferríticos Avaliada por PLF-FI

Giovani B. Santos (PG), Ângelo M. V. Lima (PG), Ana P. S. Musse (PG), Henrique P. D. Santos (IC), Cristina M. Quintella (PQ)\* cristina@ufba.br

LabLaser - Laboratório de Cinética e Dinâmica Molecular, Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador, BA, Brasil, CEP: 40.170.290

Palavras Chave: PLF-FI, Aços Ferríticos, tensão interfacial dinâmica

### Introdução

Tubulações de caldeira, devido a um superaquecimento ocorrido apresentam degradação microestrutural em vários estágios.

Parte dos tubos de caldeira afetados foi retirado para avaliar mudanças estruturais por ensaios metalográficos pelo CENPES e por despolarização da Fluorescência Induzida por Laser em Fluxos Induzidos (PLF-FI). Esta última estuda a mudança da tensão interfacial (Tsl) dinâmica entre o fluido e a superfície do aço.

### Resultados e Discussão

Oito amostras de tubos de caldeira com diâmetro externo de 63,5 mm e espessura de 6,4 mm foram retiradas em posições variadas com relação ao local da ruptura. As amostras foram marcadas de forma que a posição do lado Branco coincidiu com o lado da chama (Fig. 1).

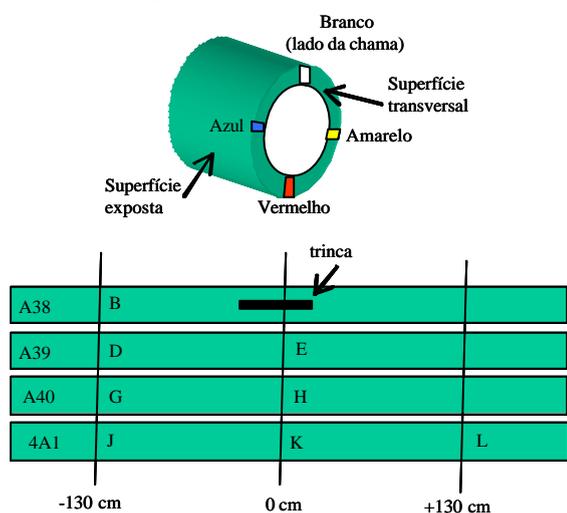
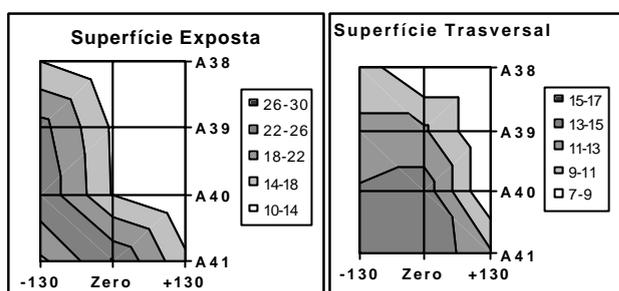


Figura 1. Localização das amostras retiradas e dos tubos de caldeira.

Usou-se etileno glicol MEG com a sonda fluorescente rodamina B a  $1,8 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ , que fluiu livremente sobre cada amostra, gerando um filme livre (FFF) de espessura inferior a 1 mm, a  $3,60 \text{ m s}^{-1}$ . O sistema PLF-FI<sup>1</sup> consiste no uso de um laser que foto-seleciona as moléculas sonda. A fluorescência é coletada nas suas componentes horizontal (Fh) e

vertical (Fv). A polarização (P) é obtida por  $P=(Fv-Fh)/(Fv+Fh)$ .

Cada FFF foi varrido bidimensionalmente e, para cada um dos 32 mapas de polarização, foi feita a média dos valores obtidos (Pm). Foram gerados mapas de Pm em função da posição dos tubos de



caldeira em relação à posição da chama (fig. 2).

Figura 2. Mapa bidimensional de Pm para a posição mais próxima da chama.

A Pm é maior quando a Tsl é menor, pois os domínios moleculares do fluxo líquido têm menor interação com a superfície.

Nos tubos de aço mais distantes da chama, verificou-se um aumento gradativo nos valores de Pm. Este aumento foi reduzido quando se analisou a superfície exposta comparada à superfície da seção transversal do tubo de caldeira. Os resultados de Pm estão de acordo com análises metalográficas.

Em geral, quanto menor a Pm, mais degradado é o aço ferrítico, ou seja, aumenta o grau de coalescimento dos carbonetos migrados durante o processo de degradação. Isto pode ser atribuído à maior interação do MEG com núcleos de carbonetos comparado à matriz de ferro misturado com carbono de aços ferríticos não degradados.

### Conclusão

O método de ensaio não destrutivo PLF-FI se mostrou pela primeira vez sensível na avaliação da micro-degradação estrutural de aço ferrítico.

### Agradecimentos

FINEP e CNPq por suporte financeiro. CENPES pelas amostras e dados de metalografia.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

<sup>1</sup> Quintella, C. M.; Gonçalves, C. C.; Pepe, I. M.; Lima, Â. M. V.;  
Musse, A. P. S. *J. Braz. Chem. Soc.* **2001**, 12, 780.