

Avaliação da degradação microestrutural isotérmica de aço por fluência com fluorescência de raios-X associada a PCA

Alete P. Teixeira¹ (PG), Érica Oliveira¹ (IC), Cristiane S. Silva Brasil^{1,2} (PG), Iuri M. Pepe² (PQ), Martha T. P. Castro¹ (PQ), Cristina M. Quintella^{1*} (PQ), cristina@ufba.br

¹ LabLaser, Inst. Química, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador, BA, Brasil, CEP: 40.170-290.

² LAPO, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Salvador, BA, Brasil, CEP: 40.170-115.

Palavras Chave: aços, degradação, PCA, isotermas.

Introdução

A degradação micro estrutural de aços leva a falhas em materiais que podem ocasionar vazamentos e acidentes com altas pressões e altas temperaturas.

Um dos processos é causado exposição de aços a alta temperatura. Nesta degradação isotérmica ocorre o envelhecimento do material, sendo que os átomos sofrem migrações e alterações, alterando a distribuição de domínios de constituição química e a distribuição e tamanho dos grãos. Verifica-se que tais mudanças estão relacionadas com a similaridade da morfologia e/ou domínios, ou seja, regiões de precipitação de carbeto. Assim, muda a concentração relativa dos carbeto M_3C , M_7C_3 , $M_{23}C_6$, M_6C e M_2C que vão se alterando.

A sua determinação por processos não-destrutivos tem sido um desafio tecnológico para a indústria do setor.

Resultados e Discussão

As amostras consistiram de corpos de prova de aço ferrítico com formato de paralelepípedo medindo 600 mm por 280 mm por 210 mm.

Foram expostas a tratamento isotérmico em forno a 650°C por tempos diferentes, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Lista das amostras.

Medida	Corpo de Prova	Tempo (h)	Medida	Corpo de Prova	Tempo (h)
			9	CP3	300
1	CP1.1	1000	10		300
2		1000	11	CP4	100
3	CP1.2	1000	12		100
4		1000	13	CP5	30
5	CP2.1	500	14		30
6		500	15	CP6	3
7	CP2.2	500	16		3
8		500	17	CP7	0

Os espectros de Fluorescência de Raios-X foram obtidos com o equipamento EDX 900 – SHIMADZU.

As medidas foram realizadas em replicata e por diferentes operadores. As medidas números de 1 a 16 indicam as amostras submetidas diferentes tempo e a amostra 17 é a amostra virgem.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Os espectros obtidos foram justapostos, formando uma matriz bidimensional. Foram então submetidos à análise co-variante de dados utilizando o MatLab® versão 6.1a com centro na média e posterior rotina de Análise de Componentes Principais (PCA).

A primeira componente (PC1) explicou 36,77% da variância e a segunda componente (PC2) 31,99%, num total de 68,75%.

A Figura 1 mostra o gráfico dos escores de PC1 em função de PC2. Observa-se que foi possível orientar as amostras por grau de degradação, desde a amostra virgem (17 no quadrante PC1 positivo e PC2 negativo) até à amostra com maior tempo de tratamento isotérmico (1 no quadrante negativo de PC1 e positivo de PC2).

Adicionalmente as amostras se colocaram de modo linear, o que permitiu fazer um modelo que possibilita quantificar a extensão da degradação micro estrutural.

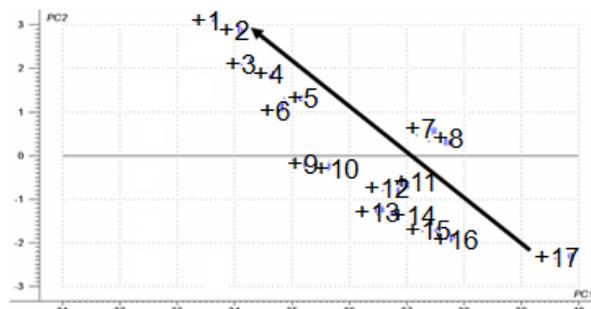


Figura 1. Escores de PC2 em função dos escores de PC1 para as amostras de aço submetidas a degradação micro estrutural isotérmica a 650°C.

Conclusões

A associação de fluorescência de raios X e PCA não só permitiu ordenar as amostras de acordo com o seu grau de micro degradação estrutural isotérmica, como possibilitou a construção de um modelo considerando apenas as PC1 e PC2.

Agradecimentos

CNPq.

QUINTELLA, C. M., CASTRO, M. T. P. O., PEPE, Iuri M., TEIXEIRA, A. P., OLIVEIRA, É B S., SILVA, C. S. PATENTE tipo PI Nacional em fase de sigilo - MÉTODO PARA MONITORAR DEGRADAÇÃO ESTRUTURAL É FALHAS EM AÇOS, LIGAS METÁLICAS, COMPÓSITOS E OUTROS MATERIAIS E DISPOSITIVO SENSOR PARA SUA OPERAÇÃO, 2009.