USO DE DIFRATOMETRIA DE RAIOS-X NA QUANTIFICAÇÃO DE FERRITA E AUSTENITA EM AÇOS INOXIDÁVEIS DÚPLEX

Simone Spomberg[1] (simonespomberg@gmail.com)
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Magnabosco[2] (rodrmagn@fei.edu.br)
[3] Centro Universitário da FEI

Resumo: A determinação da fração volumétrica de ferrita e austenita nos aços inoxidáveis dúplex pode apresentar problemas. O objetivo do presente trabalho é a avaliação da difratometria de raios-X como técnica alternativa para a quantificação de fases em dois diferentes aços inoxidáveis dúplex (SAF 2205 E SAF 2507).

1. Introdução

Os aços inoxidáveis dúplex são constituídos normalmente por ferrita e austenita, e apresentam uma atrativa combinação de grande resistência à corrosão aliada a altas resistência mecânica e tenacidade.

A quantificação de fases deste aço pode apresentar problemas, como pode ser constatado em estudos anteriores [1], que compararam duas técnicas comumente utilizadas: metalografia quantitativa e medições magnéticas, e mostraram severa discrepância entre os resultados, além de não aderência aos resultados de simulação de equilíbrio em software Thermo-Calc®. Por este motivo, a investigação de novas técnicas para quantificação de fases faz-se necessária, sendo a difratometria de raios-X uma possível técnica alternativa.

2. Metodologia

Os materiais em estudo (SAF 2205 e SAF 2507) foram adquiridos na forma de barras cilíndricas de 20 mm de diâmetro. Seis séries de amostras foram produzidas através de solubilização entre 1000 e 1250°C, por 1 hora, e resfriamento rápido. As amostras foram cortadas nas seções transversal, longitudinal e oblíqua. Em seguida foram embutidas e preparadas através de lixamento e polimento.

Para a aplicação da técnica de metalografia quantitativa, as amostras foram submetidas ao ataque de Behara modificado. Espectroscopia de raios-X e medições magnéticas com auxílio de ferritoscópio também foram realizadas em todas as amostras.

3. Resultados

Na micrografia da figura 1 apresentam-se as fases ferrita (escura) e austenita (clara), em microestrutura comum a todas as condições estudadas. Os espectros típicos de difração de raios-X, mostrando a presença de apenas ferrita e austenita, são semelhantes ao mostrado na Figura 2; da análise das intensidades dos dois primeiros picos, pode se estimar as frações de ferrita e austenita presentes. Na Figura 3 observa-se o aumento da fração volumétrica da ferrita em consequência do aumento da temperatura de solubilização.

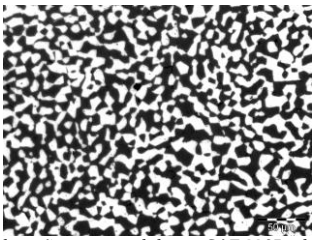

Figura 1. Amostra da seção transversal do aço SAF 2205 solubilizado a 1050°C. Ataque: Behara modificado.

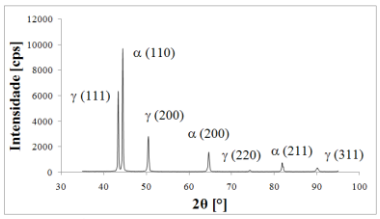

Figura 2. Espectro de difração de raios-X para o aço SAF 2205 solubilizado a 1200°C por 1 hora, obtido da seção transversal da amostra.

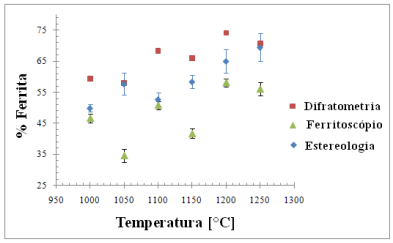

Figura 3. Fração volumétrica de ferrita em função da temperatura de solubilização, obtida através de três técnicas experimentais diferentes de medição nas seções longitudinais das amostras, para o aço SAF 2205.

4. Conclusões

Dos resultados, comprovou-se o aumento da fração volumétrica de ferrita e do tamanho de grão com o aumento da temperatura de solubilização.

Da comparação entre as técnicas, pôde-se notar a influência da orientação cristalográfica preferencial nos resultados obtidos e concluir que a estereologia quantitativa é a técnica menos volúvel, apresentando o equilíbrio esperado entre as fases nos três planos.

5. Referências

[1] MAGNABOSCO, R. ; D. C. dos Santos ; BARBOSA, E. . Relation between microstruture and selective corrosion of duplex stainless steel submmited to heated clhoridric acid. In: EUROCORR 2009, Nice. EUROCORR 2009. Paris : CEFRACOR, 2009. (mídia eletrônica).

[1] Aluna de IC do Centro Universitário da FEI (nº FEI: 12.111.628-9)