ESTUDO DA DEFORMAÇÃO CRIOGÊNICA DE UM AÇO INOXIDÁVEL SUPERDÚPLEX 2507– CONTINUAÇÃO: INFLUÊNCIA DA TAXA DE DEFORMAÇÃO

Nathan Guilherme de Oliveira (PIBIC/CNPq), Tamires Brekailo (Coorientadora), Mauricio de Castro (Coautor), João Pedro Giroto (Coautor), Osvaldo Mitsuyuki Cintho (Orientador), e-mail: omcintho@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia de Materiais.

Engenharias: Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Metalurgia física, Propriedades Mecânicas dos Metais e Ligas.

Palavras-Chave: *Caracterização microestrutural, deformação criogênica, aço inoxidável superdúplex 2507, EBSD, DRX.*

Resumo

O projeto estuda as propriedades mecânicas do aço inoxidável superdúplex 2507. Três amostras foram analisadas: uma na condição inicial e duas após ensaios de tração em 25 °C e -196 °C, com velocidade de 0,15 mm/min. As análises incluíram EBSD, para caracterização microestrutural, e DRX, para identificação das fases do material.

Introdução

Os aços inoxidáveis dúplex combinam austenita e ferrita em proporções semelhantes, conferindo alta resistência mecânica e à corrosão. Os superdúplex ampliam essa resistência, especialmente contra corrosão por pite, devido à sua composição química. Sua caracterização microestrutural utiliza técnicas de difração, como EBSD, para mapear fases e orientações cristalográficas, e DRX, para analisar a rede cristalina e seus parâmetros. [1, 2]

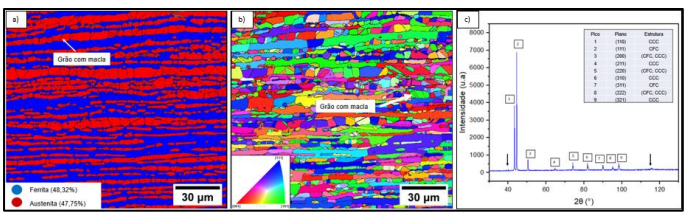
Materiais e Métodos

Inicialmente as amostras do aço inoxidável superdúplex 2507, passaram por etapas de lixamento e polimento durante a preparação, sendo posteriormente fixadas em suportes de alumínio. Em seguida, foram realizadas as análises de EBSD e DRX, finalizando com a obtenção das curvas de Crussard-Jaoul.

Resultados e Discussão

A Figura 1 ilustra mapas de EBSD, e o gráfico de DRX para a amostra da condição inicial.

Figura 1. Mapas de EBSD e DRX: a) Mapa de fases, b) Mapa de orientação dos grãos, c) Gráfico de DRX.

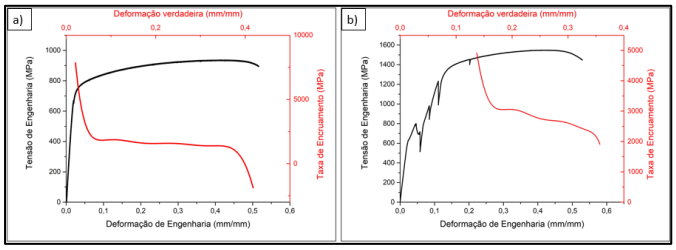


Fonte: O autor

O mapa de fases do aço analisado mostra duas estruturas principais: austenita (CFC) com 47,7% e ferrita (CCC) com 48,3%, além de 4% de pontos não indexados, comprovando essas fases na análise de DRX. Observam-se maclas de recozimento na austenita devido à baixa energia de defeito de empilhamento. O mapa de orientações cristalográfica revela grãos com múltiplas direções, indicando orientação randômica.

A Figura 2 apresenta os ensaios realizados: curvas de tração e encruamento em temperatura ambiente e criogênica (0,15 mm/min).

Figura 2. Curvas de Crussard-Jaoul, em vermelho, e curvas de tração em preto: a) Temperatura ambiente, b) Temperatura criogênica.



Fonte: O autor

A taxa de encruamento corresponde ao aumento da resistência com a deformação, reduzindo-se próximo ao limite de endurecimento ou em condições de maior estricção. De forma geral, observa-se sua queda em função do endurecimento por deformação, associado à dificuldade de movimentação das discordâncias e demais defeitos cristalinos.

Conclusão ou Conclusões

As análises de DRX e EBSD possibilitaram a identificação das fases austenita (CFC) e ferrita (CCC), assim como a orientação cristalográfica dos grãos. A curva Crussard-Jaoul, evidencia a redução da taxa de encruamento com o avanço da deformação, característica do endurecimento por deformação.

Agradecimentos

Agradecimentos ao DEMA, C-labmu, e ao CNPq pela bolsa de estudo da iniciação científica.

[1] GUNN, R. N. **Duplex Stainless Steels: microstructure, Properties and applications**. 1. Ed. Cambridge England: Abington Publishing, 1997.

[2] PADILHA, A. F. **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades**. São Paulo, Hermus, 2000.