ESTUDO DA DEFORMAÇÃO CRIOGÊNICA DE UMA LIGA DE TITÂNIO GRAU 1 - CONTINUAÇÃO: INFLUÊNCIA DA TAXA DE DEFORMAÇÃO

Rafaela Cordeiro Kunau (PIBIC/UEPG), Tamires Brekailo (Coorientadora), Osvaldo Mitsuyuki Cintho (Orientador), e-mail: rafaelakunau@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia de Materiais

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

Palavras-Chave:*Palavras-Chave: Ensaio de tração, superfície de fratura, temperatura criogênica, propriedades mecânicas.*

Resumo

O presente trabalho buscou analisar a influência da temperatura de deformação nas propriedades mecânicas de uma liga de titânio grau 1. Foi realizada a caracterização microestrutural por meio de metalografia, ensaio de dureza, análise de fluorescência de raios-x (FRX) e ensaios de tração a temperatura ambiente (25°C) e criogênica (-196°C). O material apresentou comportamento dúctil nas fraturas, nas quais foi realizada análise fractográfica e observada grande presença de dimples.

Introdução

As ligas de titânio são utilizadas na indústria aeroespacial e em aplicações biomédicas, como implantes cirúrgicos, devido à sua resistência à corrosão, baixa densidade e elevada resistência mecânica. O titânio grau 1 é conhecido como titânio comercialmente puro (CP) e é altamente resistente à corrosão. Os ensaios de tração realizados sob temperaturas criogênicas aumentam a resistência mecânica da liga e modificam suas propriedades.[1],[2]

Materiais e Métodos

O material de estudo deste trabalho é a liga de titânio grau 1. Inicialmente, foi feita a análise de composição química por meio de fluorescência de raios-X, seguida pela caracterização microestrutural para análise de grãos e testes de dureza nas amostras. Os ensaios de tração ocorreram em condições de temperatura ambiente (25°C) e criogênica (-196°C), com velocidade de deformação de 0,3 mm/min e 0,6 mm/min. Após os ensaios, foi realizada análise fractográfica das fraturas.

Resultados e Discussão

A curva tensão-deformação evidenciou que o material apresentou maiores valores de limite de escoamento e resistência à tração em temperatura criogênica, quando comparado à temperatura ambiente. Já a análise de EBSD da amostra deformada em temperatura ambiente revelou a predominância da fase hexagonal compacta (HC), com ocorrência localizada de fase cúbica de face centrada (CFC), uma possível formação martensítica.

Figura 1. Curva tensão x deformação em temperatura ambiente (TA) e temperatura criogênica (TC) à uma velocidade de deformação de 0,3 mm/min.

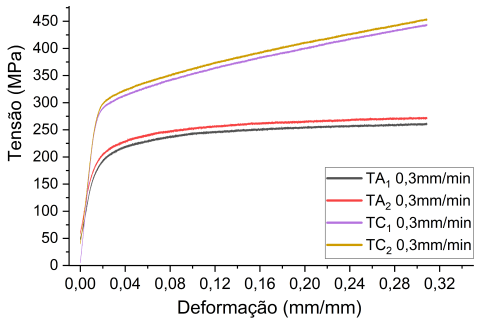
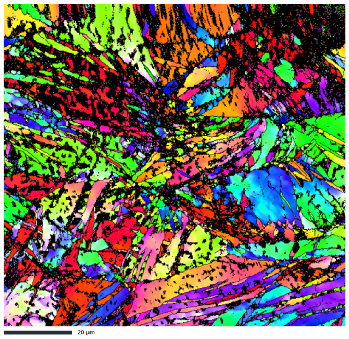


Figura 2. Mapa de orientação cristalográfica de EBSD da amostra de titânio grau 1 tracionada à temperatura ambiente.



Conclusão ou Conclusões

Houve o aumento de 69% do LRT e 49% do LE para as temperaturas criogênicas, indicando mudanças significativas nas propriedades mecânicas. A fractografia da superfície de fratura apresentou dimples, característicos de fratura dúctil, em temperatura criogênica observou-se a presença de dimples mais rasos do que os da temperatura ambiente.

Agradecimentos

Agradecimentos à UEPG pela bolsa de estudos, ao CLABMU e aos meus colegas de laboratório.

[1] DONACHIE, Matthew J. **Titanium: a technical guide.** 2. ed. Materials Park, OH: ASM International, 2000.
[2] WELSCH, Gerhard; BOYER, Rodney; COLLINGS, E. W. (Ed.). **Materials properties handbook: titanium alloys.** Materials Park, OH: ASM International, 1994.