ESTUDO DA DEFORMAÇÃO CRIOGÊNICA DE UMA LIGA DE TITÂNIO GRAU 1

Rafaela Cordeiro Kunau (PIBIC/UEPG), Tamires Brekailo (Coorientadora), Osvaldo Mitsuyuki Cintho (Orientador), e-mail: omcintho@uepg.br

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: *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]

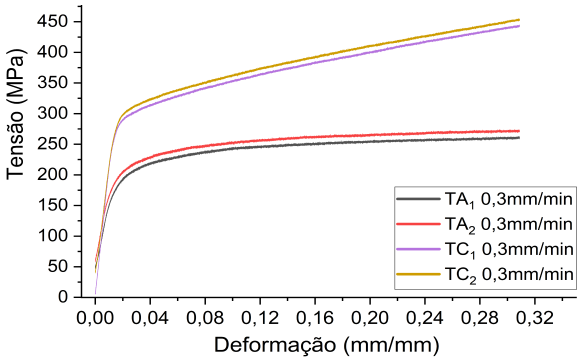
Materiais e Métodos

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 das amostras. Os ensaios de tração ocorreram em condições de temperatura ambiente (25°C) e criogênica (-196°C), com corpos de prova subsized em formato gravata, em 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

Na Figura 1 é possível observar a curva de tensão por deformação dos ensaios de tração realizados em ambas as temperaturas, a uma velocidade de 0,3 mm/min, em que as curvas de temperatura ambiente apresentam valores de limite de resistência à tração (LRT) e limite de escoamento (LE) muito menores do que as de temperaturas criogênicas.

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



Fonte. A autora.

Na Tabela 1, observa-se que a temperatura criogênica levou a um aumento das propriedades mecânicas, como elevação no LRT e LE.

Tabela 1. Propriedades mecânicas obtidas através da curva tensão-deformação indicada pela figura 1.

Amostra	LRT (MPa)	LE (MPa)
TA_1 0,3mm/min	263	185
TA_2 0,3mm/min	273	203
TC_1 0,3mm/min	553	327
TC_2 0,3mm/min	572	303

Fonte. A autora.

Conclusão ou Conclusões

Houve o aumento de 69% do LRT e 49% do LE para as temperaturas criogênicas, indicando mudanças significativas nas propriedades mecânicas. No FRX o grau de pureza da amostra está ligeiramente abaixo do mínimo exigido. 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.