AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE TRATAMENTOS CRIOGÊNICOS NAS PROPRIEDADES DAS LIGAS DE ALUMÍNIO AA7075 E AA6063

Helio Humberto Holthausen Junior[1]
Doutorando em Ciências e Engenharia de Materiais
Leandro Macedo Cozza[2]
Doutorando em Ciências e Engenharia de Materiais
Rodrigo Jorge Macedo[3]
Doutorando em Ciências e Engenharia de Materiais
Marcelo Gautério Fonseca[4]
Doutorando em Ciências e Engenharia de Materiais
Jorge Luis Braz Medeiros[5]
Doutor em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais

RESUMO

Com o avanço da tecnologia, é natural a busca por materiais com alta performance, como o caso das ligas de alta resistência de alumínio que combinam as propriedades de alta resistência mecânica e baixo peso específico. A aplicação desse tipo de material é comum na indústria aeronáutica, onde se observa temperaturas Subzero e criogênicas. O comportamento deste tipo de material quando submetido a temperaturas negativas não é algo conhecido e difundido no estado da arte, assim como a aplicação de tratamentos criogênicos como alternativa para tratamentos térmicos nestes materiais. Este trabalho teve como objetivo o estudo do comportamento da liga AA-7075 e da liga AA-6063, ligas tratáveis termicamente, quando aplicado os tratamentos criogênicos conhecidos como *Deep Cryogenic Treatment* e *Uphill Quenching*, utilizado para alívio de tensões residuais. Foi analisado os efeitos dos tratamentos no processo de compressão uniaxial. As amostras foram fabricadas a partir de uma barra de AA-6063 e de um bloco de AA-7075. As amostras fabricadas foram submetidas aos tratamentos de solubilização. Algumas amostras foram mantidas no estado solubilizado e as demais foram submetidas aos dois outros tratamentos criogênicos, de modo que foi possível realizar a comparação entre os estados solubilizado, com tratamento *DCT* e com o tratamento *Uphill Quenching*. As amostras foram caracterizadas com o uso da microscopia óptica e eletrônica de varredura, microssonda EDS, microdureza Vickers e difração de raios X. Os resultados obtidos indicam que ocorre uma alta taxa de difusão dos elementos de liga intersticiais quando aplicados os tratamentos criogênicos, especialmente o tratamento *Uphill Quenching* alterando a morfologia dos intermetálicos, para uma forma alongada. A partir da microssonda EDS, foi possível a análise semi-quantitativa da composição dos intermetálicos alongados. Estes intermetálicos observados são da família Al-Fe-Si, comuns nas ligas de

[1] Universidade Federal do Rio Grande, PPMec, Rio Grande-RS, helio.holthausen@gmail.com
[2] Universidade Federal de Pelotas, PPGCEM, Pelotas-RS, lcozza@bol.com.br
[3] Universidade Federal de Pelotas, PPGCEM, Pelotas-RS, rodrigo.macedo@riogrande.ifrs.edu.br
[4] Universidade Federal de Pelotas, PPGCEM, Pelotas-RS, marcelofonseca@furg.br
[5] Universidade Federal do Rio Grande, PPMec, Rio Grande-RS, jorge.braz@furg.br

alumínio, e não possuem grande influência nas propriedades mecânicas das ligas.Os tratamentos criogênicos também alteram a formação das fases (ilhas) presentes nos materiais, alterando para uma fase mais finamente dispersa. Os valores de microdureza encontrados para os tratamentos criogênicos são típicos dos materiais no estado de envelhecimento artificial – T6, o que foi confirmado a partir da análise dos espectros de difração de raios X, com a observação dos picos referentes a zona de G-P de Mg_2Si para a liga AA-6063 e $MgZn_2$ para a liga AA-7075. Nos ensaios de compressão uniaxial, as amostras em que foram realizadas o tratamento *Uphill Quenching* houve uma maior redução de seção quando comparado com os outros tratamentos. Esta maior redução de seção está relacionada ao nível de tensões residuais do material, onde, a partir do método de *Williamson-Hall* de análise do espectro de DRX, foi possível uma análise qualitativa de deformação do cristalito, indicando um menor grau de tensões trativas no interior do material quando aplicado o tratamento *Uphill Quenching.*

Palavras-chave: Ligas de alumínio; AA-7075; AA-6063; Tratamentos criogênicos; *Uphill Quenching*; *Deep Cryogenic Treatment; Willianson-Hall.*