



21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DA LIGA AL7075-T651 DEFORMADA VIA TÉCNICA DE PRENSAGEM EM CANAIS EQUIANGULARES

Diego Duarte Victor, diego.victor@gmail.com¹

Roberto Braga Figueiredo, figueiredo@demc.ufmg.br²

Paulo Roberto Cetlin, p cetlin@demec.ufmg.br²

Neil de Medeiros, neil@metal.eeimvr.uff.br¹

¹Universidade Federal Fluminense. Avenida dos Trabalhadores, 420, Volta Redonda - Rio de Janeiro, Brasil.

²Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antonio Carlos, 6627, Belo Horizonte - Minas Gerais, Brasil.

Resumo: A técnica de prensagem ou extrusão em canais equiangulares, consiste de um processo de deformação plástica severa no qual um tarugo é forçado a escoar, sob condições de cisalhamento simples, através de uma matriz composta por canais de seções transversais idênticas e interceptados a um ângulo Φ que pode variar entre 60° e 135°. Assim, os materiais deformados tendem a apresentar propriedades mecânicas superiores sem a perda de ductilidade, graças ao elevado refinamento microestrutural decorrente da ativação de planos de deslizamento específicos. A partir desta técnica, o presente trabalho buscou avaliar o comportamento mecânico da liga aeronáutica Al7075-T651 deformada após um passe de prensagem à temperatura ambiente. Primeiramente foram realizadas análises do material para determinar sua composição química, também foram verificadas sua resistência à compressão e microdureza Vickers em três condições distintas, como recebido, recozido e recozido e solubilizado. Em seguida, um tarugo do material recozido foi colocado no interior de uma matriz composta por dois canais de seção transversal idêntica interceptados por um ângulo de 90° sem raios de adoçamento e forçado a escoar pressionado por um punção de um canal para o outro. Em relação ao comportamento mecânico do material antes de ser submetido à prensagem, os ensaios de compressão mostraram comportamentos distintos para os três estados analisados. Os resultados de microdureza Vickers mostraram maior dureza para o material como recebido e menor dureza para o material recozido, colocando o estado recozido e solubilizado em posição intermediária de dureza. Por outro lado, após o processamento a frio via prensagem em canais equiangulares da liga Al7075, na condição recozida, a realização dos ensaios de microdureza Vickers permitiu observar que um aumento de 46,7% na dureza superficial após um passe e os ensaios de compressão indicaram um aumento de 49,94% para o limite de escoamento. A partir dos resultados obtidos, foi possível verificar as alterações de comportamento mecânico do material, após o ensaio de prensagem em canais equiangulares.

Palavras-chave: Tratamentos térmicos, simulação física, Prensagem em canais equiangulares, Compressão uniaxial, Microdureza Vickers, Liga Al 7075-T651.

1. INTRODUÇÃO

A redução de peso é crítica na indústria aeroespacial, otimizar as ligas atualmente utilizadas, aumentar sua resistência mecânica e diminuir sua densidade mantendo outras propriedades. Um método de melhoria é a deformação plástica a frio, que pode ser realizada por processos convencionais como laminação e trefilação, estes processos promovem um refinamento da estrutura cristalina. Nestes casos a estrutura resultante é formada basicamente por células de discordâncias e contornos de baixo ângulo, como reportado por Valiev et al. (2006). Valiev et al. (2006) ainda diz que para a estrutura celular de contornos de baixo ângulo evolua para uma nanoestrutura granular com contornos de alto ângulo é necessário que a deformação imposta ao metal seja bem maior do que nos processos convencionais.

A deformação plástica severa por meio do método da extrusão angular em canais iguais, também conhecida como prensagem em canais equiangulares, PCEA é considerada por Shaeri et al. (2015) como a técnica mais promissora entre os métodos de Deformação Plástica Severa, DPS. A PCEA vem sendo utilizada extensivamente como meio para refinar microestruturas de metais dúcteis e ligas metálicas, a fim de melhorar seu comportamento mecânico, resistindo a maiores esforços sem perder e mantendo boa ductilidade. Esta técnica foi criada por Segal (1999) em Minsk, na década de 1970 e atende muito bem aos princípios de DPS, altas tensões e deformações cisalhantes sem mudança significativa das dimensões do material. A técnica consiste em forçar um tarugo maciço, bem lubrificado, a escoar entre canais de seções transversais idênticas, interceptados por um ângulo Φ que pode variar entre 60° e 135°. Trabalhos desenvolvidos por

Segal (2004), mostraram que ao atravessar a zona de junção entre os canais, o tarugo sofre deformação principalmente por cisalhamento simples.

Segundo Rooy (1991), o alumínio é um dos materiais mais competitivos para aplicações de engenharia, tanto em quesitos econômicos quanto em quesitos técnicos. Propriedades físicas e mecânicas e principalmente, grande versatilidade, fazem do alumínio um metal de suma importância para a indústria em geral.

Segundo Srinivasan (2006), a vantagem da técnica PCEA é o seu caráter de continuidade, ou seja, as amostras podem ser repetidamente deformadas. Desta maneira, níveis cada vez maiores de deformações permanentes são impostos ao material, acompanhados pelo incremento de propriedades mecânicas de interesse, tal como resistência mecânica ao escoamento plástico. A alta quantidade de deslocamentos impostos por meio desta técnica faz com que estes sejam rearranjados durante os múltiplos passes do PCEA para formar sub-grãos e consequentemente contornos de grão de alto ângulo.

Em geral, a microestrutura dos materiais processados via PCEA mostram uma condição caracterizada pela alta densidade de deslocamento e um número muito grande de contornos de grão de baixo ângulo. Esta microestrutura determina as propriedades do material em temperatura ambiente.

Segundo Zhao et al. (2004), conformações a frio convencionais não são eficientes para aumentar a resistência de ligas da série 7000, gerando grande interesse em se observar o aumento da resistência do material por meio de processamento via PCEA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados utilizando a liga AL7075-T651, cuja composição química, obtida por meio do espectrômetro Oxford Instruments modelo Foundry Master Pro e mostrada na Tab 1.

Tabela 1. Composição química da liga AL7075 (em fração mássica, %)

Al	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Si	Ti	Zn	Outros, cada	Outros, total
90,1	0,203	1,41	0,209	2,29	0,0473	0,116	0,0208	5,52	< 0,02	0,0839

O material foi adquirido junto à ARTISA METAIS LTDA, na forma de chapas com 1000mmX1000mmX20mm. O alumínio foi usinado em tarugos maciços de seção quadrada com 9,8mm de aresta e 25mm de comprimento para a prensagem em canais equiangulares. O material para os ensaios de compressão foi usinado com a mesma seção, porém com 20mm de comprimento.

O material foi submetido ao tratamento térmico de recozimento que consistiu em um encharque por 2 horas a 420°C, seguido de resfriamento lento, dentro do forno, a uma taxa de 28°C/h até 230°C. Após atingir a temperatura de 230°C, a amostra permanece no forno a esta temperatura por mais 6 horas e mais uma vez é submetida a um resfriamento lento dentro do forno, com as resistências desligadas, até a temperatura ambiente. Após o recozimento o material foi mantido a uma temperatura de -20°C. O material recozido foi solubilizado, consistiu em encharque a 490°C por 70 minutos e têmpera em água imediatamente após a retirada do material do forno.

Amostras foram preparadas para observação via microscopia óptica por meio de técnicas convencionais de metalografia, submetido a lixamentos sucessivos, com lixas de granulação 500, 1200, 2500 e final 4000, utilizando água corrente como lubrificante. O polimento foi feito utilizando pano de neoprene poroso e solução de sílica coloidal AKASEL de 50 nm. Para revelação dos contornos de grão, foi realizado o ataque químico com solução composta de 2 ml de HF, 3 ml HCl, 5 ml HNO₃ e 190 ml de água destilada.

As amostras foram prensadas através de uma matriz fabricada em aço ferramenta H13 tratado termicamente com têmpera e duplo revenido, além de nitretação para a obtenção de valores de dureza em torno de 52 HRC, com seção quadrada de área igual a 100 mm², interceptados a $\Phi=90^\circ$ e sem raios de adoçamento ($\Psi=0^\circ$). O tarugo foi pressionado por um punção fabricado a partir de aço 1045 com 110 mm de comprimento útil. A Figura 1 mostra o desenho esquemático de um dos lados da matriz com o material posicionado ao fundo do canal vertical.

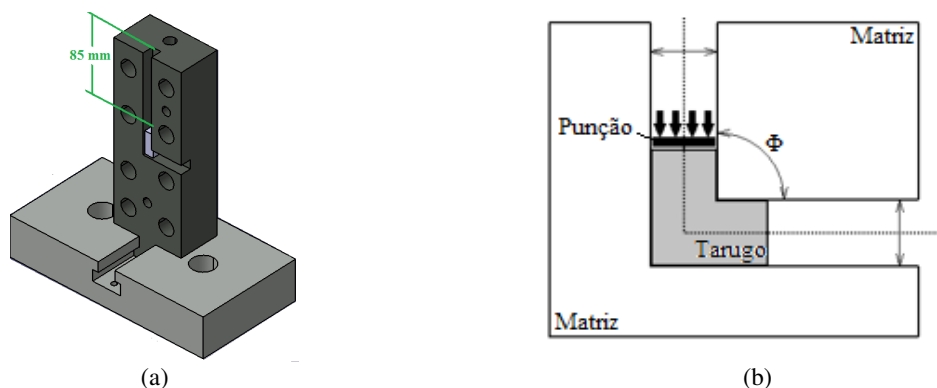


Figura 1. Desenho esquemático da matriz: a) Corpo de prova posicionado no canal vertical; b) Vista da matriz em corte durante PCEA.

A microscopia ótica foi realizada em microscópio óptico de luz refletida Nikon Eclipse LV150, associado com câmera Nikon DS-Fi1 e software NIS-Elements D 3.2.

Para a obtenção de dados sobre a morfologia e componentes presentes, as amostras foram submetidas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). Tanto as imagens obtidas nos modos Eletrons Secundários (SE- sigla do inglês: Secondary Electrons) e elétrons retroespalhados (BSE- sigla do inglês: Backscattering Electrons), quanto as análises por espectroscopia de energia dispersiva (EDS) foram obtidas no microscópio ZEISS EVO MA15. Este equipamento tem resolução de até 20nm, ampliação de até 1.000.000 vezes e aceleração de voltagem variável de 0,2a 30kV e é equipado com detector de raios-X BRUKER XFlash 6 | 10.

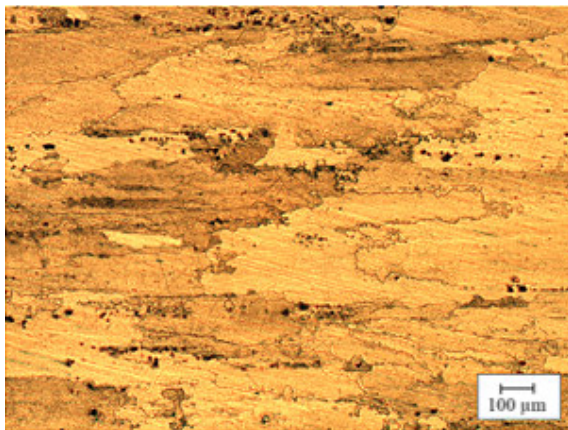
Amostras foram deformados via PCEA utilizando-se uma máquina universal EMIC modelo 23-600, com capacidade máxima de 600kN de carga. A preparação da extrusão se deu primeiramente lubrificando os canais internos da matriz com um lubrificante seco, a base de MoS₂, em seguida, com a matriz ainda aberta, o corpo de prova também lubrificado e colocado no interior do canal da matriz. Feito o ajuste o punção foi posicionado exatamente sobre o corpo de prova, a 85 mm do topo da matriz e 25 mm do fundo do canal vertical. A velocidade de ensaio utilizada foi mantida constante e igual a 0,5 mm/min durante os ensaios, o que equivale a uma taxa de deformação nominal igual a $3,33 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$. Cada amostra foi deformada por apenas um passe de prensagem. As prensagens foram interrompidas quando o punção atingia o canal inferior. Após a etapa de processamento, foi medida sua microdureza Vickers.

Ensaio de compressão foram realizados também na máquina universal acima descrita. Foi adotado o valor típico de 71.700 MPa, para o módulo de elasticidade da liga Al7075-T651, ao passo que a tensão de escoamento foi determinada para cada curva tensão-deformação verdadeira. A partir das curvas tensão-deformação verdadeiras foram traçadas retas paralelas à região de deformação elástica a uma distância de 0,2% para a obtenção do limite de escoamento ($\sigma_{y0,2}$). O limite de escoamento foram utilizados como ponto inicial para o ajuste do modelo de encruamento de Hollomon. Este ajuste foi feito para a determinação dos valores de K e n, utilizando-se o software OriginPro 8.5. Os ensaios foram conduzidos a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os critérios de parada dos ensaios foram a fratura do material (queda abrupta da força de compressão) ou o deslocamento de 15mm da placa móvel (superior), o que ocorresse primeiro.

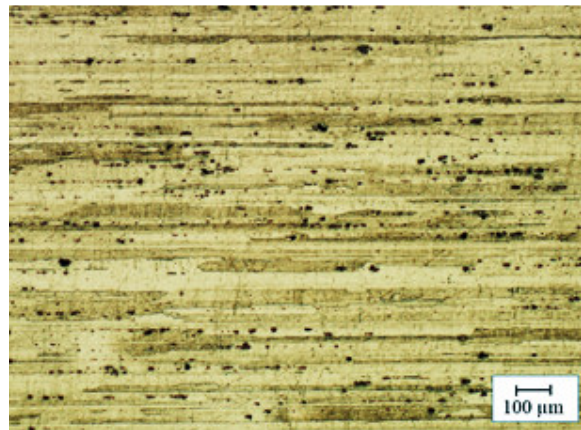
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Microestrutura

A análise em microscopia óptica nas três condições revelou a microestrutura nas três condições de tratamento térmico. A liga foi submetida ao processo de laminação, como se pressupõe o tratamento T651. A Figura 1 mostra a microestrutura do material tanto na direção normal, quanto na direção de laminação. O que pode ser notado é que apesar dos tratamentos térmicos, não houve recristalização. De acordo com o ASM Metals Handbook v.4 (1991), ligas tratadas termicamente, no caso com o tratamento T6, podem não apresentar recristalização, o que de fato não foi percebido em nenhuma das amostras investigadas. O crescimento dos grãos nas áreas investigadas das amostras termicamente tratadas também não foi notado. É possível notar a diferença no formato dos grãos devido ao processo de laminação realizado anteriormente no material.



a)



b)

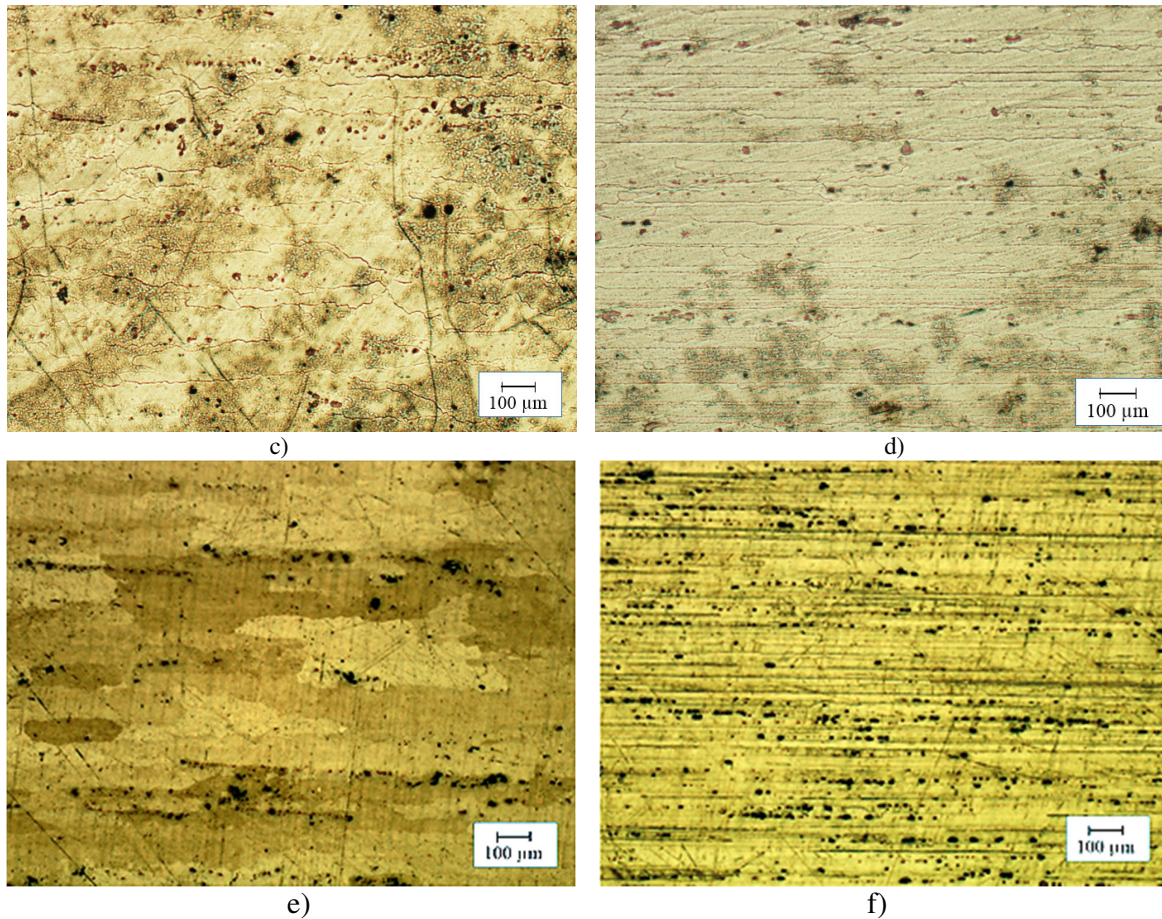
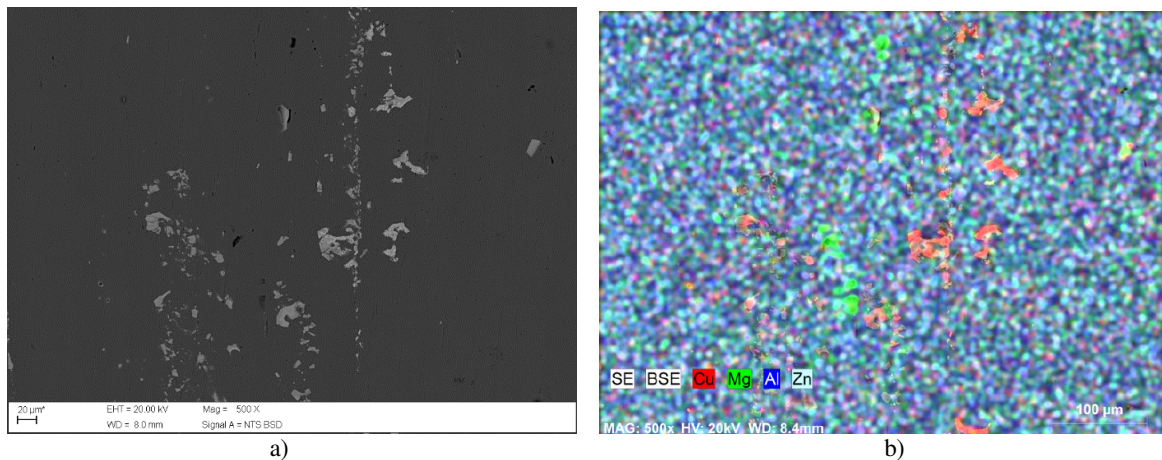


Figura 1. Microscopia óptica da liga AL7075: a) Material conforme recebido, direção normal; b) Material conforme recebido, direção de laminação; c) Material recozido, direção normal; d) Material recozido, direção de laminação; e) Material recozido e solubilizado, direção normal; f) Material recozido e solubilizado, direção de laminação.

O material apresentou diferentes fases metálicas em algumas regiões nas condições conforme recebido e recozido e solubilizado, estas fases intermetálicas não se apresentaram muito destacadas nas amostras recozidas, quando comparadas com as outras condições. As fases foram identificadas por meio de análise em MEV. A Figura 2 mostra para cada condição uma mesma região analisada no modo BSE e também uma análise EDS para identificar as fases. Nas regiões analisadas foram identificadas áreas de concentração de Cu e Mg. O outro elemento de liga em grande quantidade, o Zn, se apresentou uniformemente distribuído em todas as condições. O destaque na amostra conforme recebido foi a grande quantidade de fases intermetálicas contendo cobre e manganês, o mesmo destaque pode ser feito para as amostras recozidas e solubilizadas. As amostras recozidas apresentaram uma grande distribuição de Mg, que se tornou bem mais visível quando comparado às outras amostras.



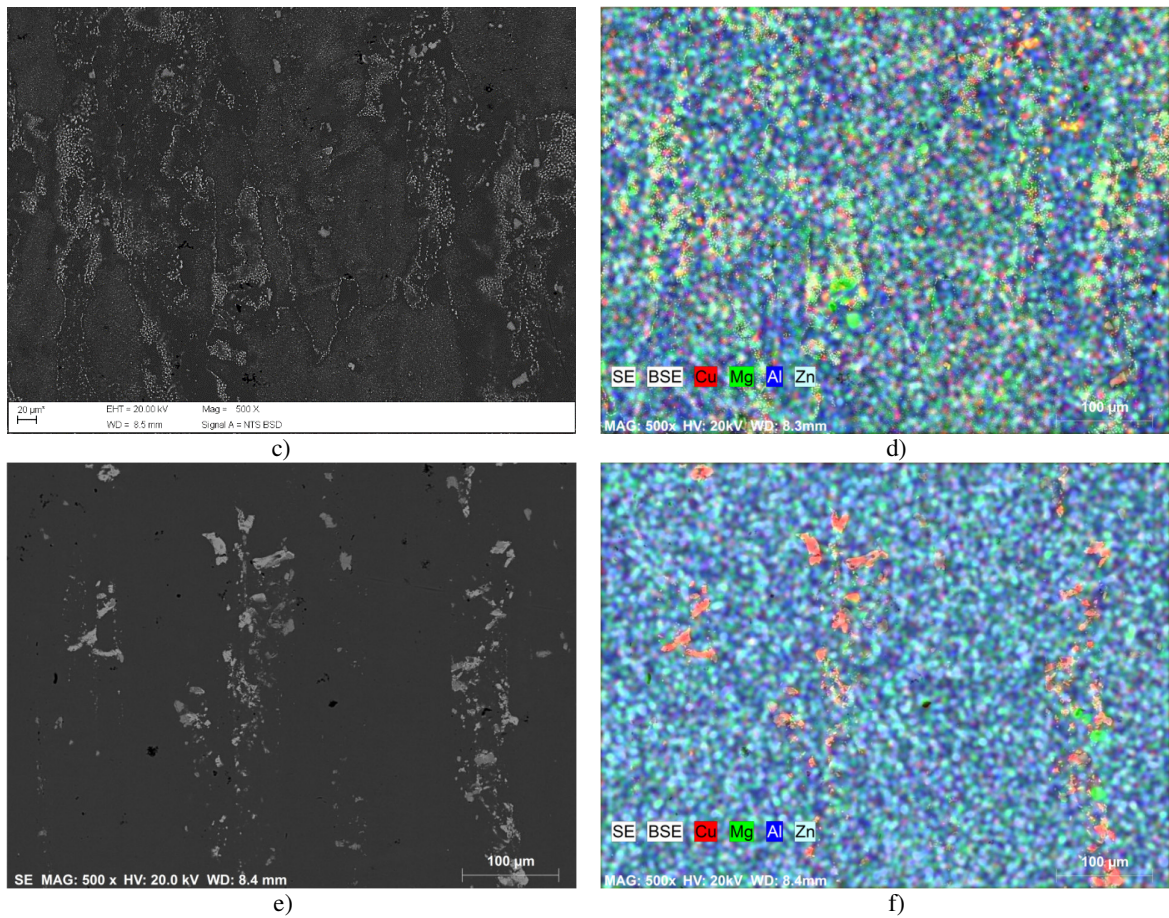


Figura 2. Análise em MEV/EDS da liga AL7075: a) Contraste BSD - material conforme recebido; b) Mapeamento composicional por EDS – material conforme recebido; c) Contraste BSD - material recozido; d) Mapeamento composicional por EDS – material recozido; e) Contraste BSD - material recozido solubilizado; f) Mapeamento composicional por EDS – material recozido solubilizado.

Um aspecto notado foi o aparecimento dos contornos de grão na amostra recozida mesmo sem a utilização de reagentes químicos. Os precipitados visíveis se apresentaram como uma “névoa” e se concentram no interior dos grãos. A Figura 3 mostra os precipitados e os contornos de grão com maior aproximação em modo EDS tanto na direção normal quanto na direção de laminação. É possível notar a ausência de precipitados próximo aos contornos de grão. De acordo com Porter et al.(2009), esta é uma zona livre de precipitados (PFZ) e é encontrada em todas as ligas submetidas ao envelhecimento. As PFZ são indesejadas pois afetam negativamente as propriedades mecânicas da liga, porém seu aparecimento no estado recozido é bastante compreensível.

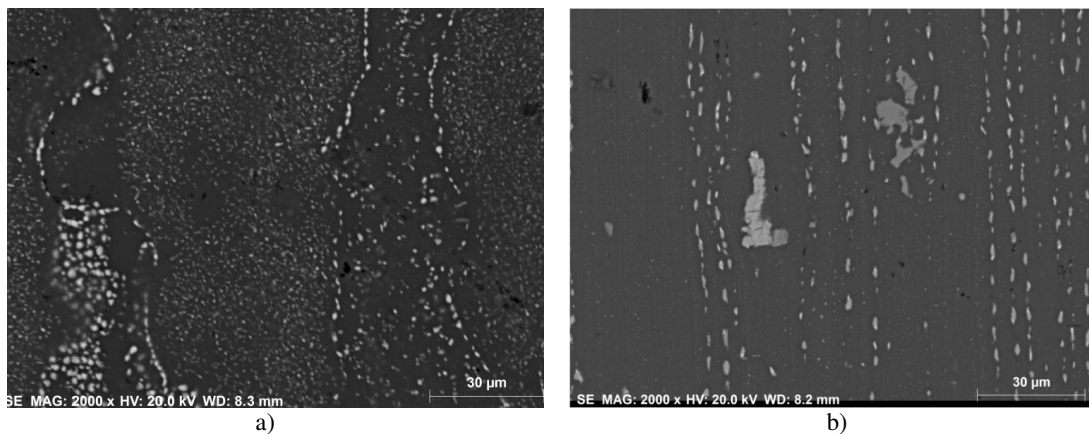


Figura 3. Análise em MEV da liga AL7075 recozida com contraste BSD: a) Direção normal; b) Direção de laminação.

As amostras no estado recozido e solubilizado não mostram precipitados visíveis, mostrando que o tratamento solubilizou a maior parte do soluto. Algumas fases intermetálicas se mostram presentes nestas amostras, o que se pode inferir que estas fases não são solúveis à temperatura de solubilização.

3.2 Propriedades Mecânicas

Os ensaios de compressão mostraram diferentes comportamentos de acordo com a condição da amostra ensaiada. As amostras conforme recebido submetidas à compressão apresentaram um Limite de Resistência Compressão (LRC) médio de 871,96 MPa. Os ensaios das amostras conforme recebido foram os únicos que foram interrompidos automaticamente após a fratura em todos os corpos de prova. Já os ensaios do material recozido não foram interrompidos devido à fratura, mas sim pelo curso de compressão da máquina, estipulado em 15 mm. A alta ductilidade das amostras recozidas não produziu fraturas percebidas pela máquina de ensaio, o que pode ser explicado nas curvas de compressão de engenharia sempre crescentes. Sendo assim o LRC das amostras recozidas foi bem maior, apresentando um valor médio de 1203,37 MPa, atingido no momento de deformação máxima (74,26%). Para as amostras recozidas e solubilizadas o ensaio foi interrompido após os corpos de prova apresentarem fratura ou trincas, em alguns ensaios as trincas não foram percebidas pela máquina (não houve queda abrupta da força aplicada), mas foram claramente percebidas nas curvas de compressão, tendo assim o ensaio interrompido. O LRC médio para as amostras recozidas e solubilizadas foi de 750,44 MPa. Duas amostras pós PCEA apresentaram leve queda de força durante o ensaio de compressão e outras se deformaram com força sempre crescente até o curso de 15mm da máquina. Em nenhum momento a máquina interrompeu o ensaio, então no caso destas amostras a compressão até o fim de curso foi considerada. O LRC médio para as amostras pós PCEA foi de 1051,44 MPa. A Figura 4 mostra as curvas de engenharia obtida após a compressão das amostras como recebido, recozida, recozida e solubilizada e pós PCEA.

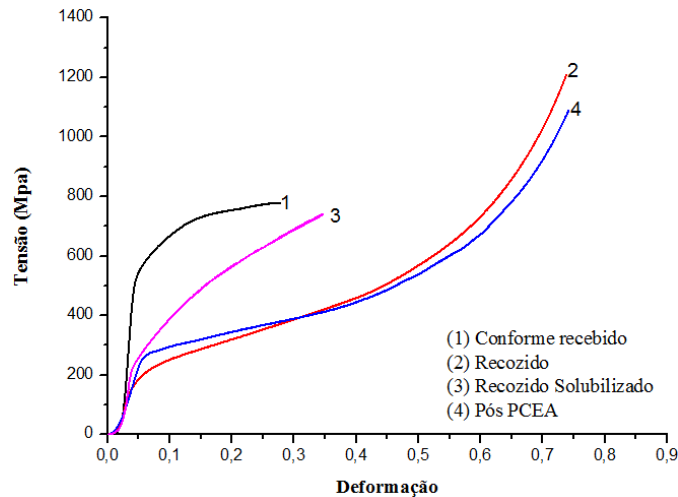


Figura 4. Curvas tensão-deformação de engenharia das amostras de AL7075 submetidas ao ensaio de compressão.

As curvas tensão-deformação verdadeiras das amostras nas diferentes condições foram sobrepostas e são mostradas na Fig. 5. As curvas foram traçadas até o ponto de tensão máximo, que é o ponto de interesse. As amostras conforme recebido apresentaram uma tensão verdadeira máxima média de 543,67 MPa, resistência mecânica (K) média de 713,52 MPa, expoente de encruamento (n) de 0,1223, e limite de escoamento de 467,28 MPa. O estado do material conforme recebido foi o mais resistente à compressão. As amostras recozidas alcançaram uma tensão máxima verdadeira média de 209,31 MPa, K médio de 411,95 MPa, n médio de 0,3031 e limite de escoamento de 140,67 MPa e a Fig. 5 confirma que esta é a amostra com menor resistência à compressão. Para a amostra recozida e solubilizada os resultados foram de 369,27 MPa para tensão verdadeira máxima, 594,27 MPa referente à resistência mecânica (K), expoente de encruamento de 0,2832 e 213,44 MPa de limite de escoamento. As amostras pós PCEA mostraram evolução em sua resistência mecânica quando comparada com a amostra recozida, atingindo tensão verdadeira máxima de 244,99 MPa, resistência mecânica de 440,06 MPa, coeficiente de encruamento de 0,2355 e limite de escoamento de 210,93 MPa.

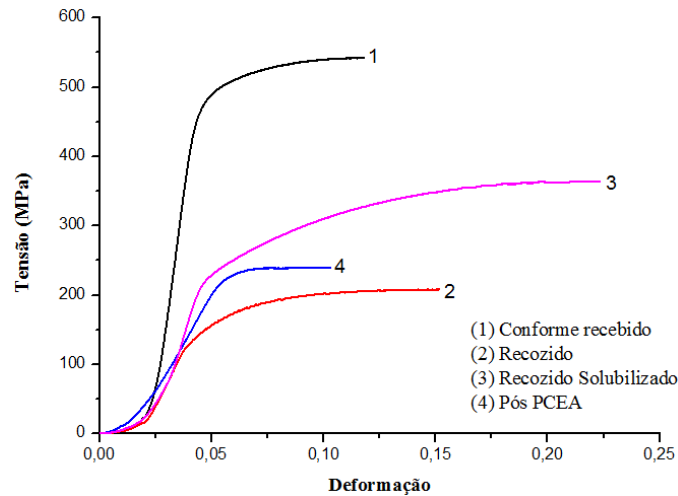


Figura 5. Curvas tensão-deformação verdadeiras das amostras de AL7075 submetidas ao ensaio de compressão.

Os ensaios de microdureza Vickers foram coerentes com o comportamento apresentado nos ensaios de compressão, isto é, materiais que apresentaram maior resistência mecânica têm maior dureza superficial. As maiores durezas superficiais foram encontradas nas amostras conforme recebido. Um fato que deve ser mencionado é que as amostras conforme recebido passaram por processo de laminação, como verificado na análise microestrutural, logo as medidas de microdureza na direção de laminação foram maiores do que na direção normal. Outro fator relevante foi a variação muito grande entre as medidas na condição conforme recebido, que não ocorreu com as outras amostras medidas. Sendo assim, para melhor efeito de comparação, foi considerada a média da microdureza obtida nas duas direções. A amostra conforme recebido apresentou 183 HV, enquanto as amostras recozidas, recozidas e solubilizadas e pós PCEA apresentaram, respectivamente 60 HV, 122 HV, 88 HV. As amostras tratadas termicamente não apresentaram grande variação nas medidas de microdureza nas direções de laminação e normal, tampouco grande variação entre as medidas.

Todos os resultados obtidos durante a investigação das propriedades mecânicas do material dispostos na Tab. 2, onde é possível comparar os resultados.

Tabela 2. Propriedades mecânicas da liga AL7075 nas condições analisadas

	Limite de resistência à compressão σ_u (MPa)	Tensão verdadeira máxima σ_r (Mpa)	K (MPa)	n	$(\sigma_{y0,2})$	Microdureza Vickers (HV)
Conforme recebido	871,96	543,67	713,52	0,1223	467,28	183
Recozido	1203,37	209,31	411,95	0,3031	140,67	60
Recozido solubilizado	750,44	369,27	594,27	0,2832	213,44	122
Pós PCEA	1051,44	244,99	440,06	0,2355	210,93	88

4. CONCLUSÕES

O comparativo entre a microestrutura do material e seu comportamento mecânico em diferentes condições mostrou que é possível obter após um passe a frio na matriz PCEA uma condição do material com propriedades mecânicas superiores sem grande perda de ductilidade.

O comportamento mecânico da liga Al7075-T651 deformada após um passe de prensagem à temperatura ambiente se mostrou superior ao comportamento mecânico da liga no estado recozido. As melhorias claramente notadas foram o aumento de 49,94% no limite de escoamento e 46,7% na dureza superficial independente da direção medida (direção normal e direção de laminação). Também foi observado o comportamento dúctil muito similar ao estado recozido.

O único passe na matriz PCEA, fez com que a amostra que se encontrava no estado recozido obtivesse uma diminuição de 22,3% em seu expoente de encruamento (n), obtendo um valor que se aproxima da amostra conforme recebido. Também um ligeiro aumento no coeficiente de resistência mecânica K.

Apenas um passe não foi suficiente para uma grande melhora no material devido a ativação de apenas um sistema de deslizamento. Porém é possível enxergar vantagens neste processo de conformação, pois não promove alterações de geometria do material na saída quando comparado com a entrada, mantendo seu formato inicial sem reduções significativas.

5. REFERÊNCIAS

ASM INTERNATIONAL. ASM Handbook. Heat Treating. EUA: ASM International, v. 4, 1991b.

PORTER, D., EASTERLING, K., SHERIF, M., Phase Transformations in Metals and Alloys, Third Edition (2009), CRS Press

ROOY, E. L. Introduction to Aluminum and Aluminum Alloys. In: ASM. ASM Handbook. Vol 2. Properties and Selection - Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials. EUA: ASM International, 1991.

SEGAL, V.M. Equal channel angular extrusion: from macromechanics to structure formation. Materials Science and Engineering, v.271, p. 322-333, 1999.

SEGAL, V.M. Engineering and commercialization of equal channel angular extrusion (ECAE). Materials Science and Engineering A, v. 386, p. 269-276, 2004.

SHAERI, M. H. SHAERI, M. SALEHI, M. T. SEYYEDEIN, S. H. DJAVANROODI F.; Microstructure and texture evolution of Al-7075 alloy processed by equal channel angular pressing. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, v. 25, p. 1367-1375, 2015.

SRINIVASAN R.; HERUKURI B.; CHAUDHURY, P.K.; “Scaling up of Equal Channel Angular Pressing (PCEA) for the Production of Forging Stock”, Materials Science Forum, v. 503-504, p. 371-378, 2006.

VALIEV, R.; ESTRIN, Y.; HORITA, Z.; LANGDON, T. G.; ZECHETBAUER, M. J.; ZHU, Y. T. Producing bulk ultrafine-grained materials by severe plastic deformation. The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society, v. 58, p. 33–39, 2006.

ZHAO, Y.H., LIAO, X.Z., JIN, Z., VALIEV, R.Z., ZHU, Y.T., “Microstructures and mechanical properties of ultrafine grained 7075 Al alloy processed by PCEA and their evolutions during annealing”, Acta Materialia, v. 52, p. 4589-4599, 2004.

6. RESPONSABILIDADE AUTORAL

“Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho”.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à FAPERJ e ao CNPq pelo apoio financeiro destinado às atividades inerentes a este trabalho.

ANALYSIS OF MECHANICAL BEHAVIOUR OF AL7075 - T651 DEFORMED BY EQUAL CHANNEL ANGULAR PRESSING

Diego Duarte Victor, diego.victor@gmail.com¹

Roberto Braga Figueiredo, figueiredo@demc.ufmg.br²

Paulo Roberto Cetlin, pcetlin@demec.ufmg.br²

Neil de Medeiros, neil@metal.eeimvr.uff.br¹

¹Universidade Federal Fluminense. Avenida dos Trabalhadores, 420, Volta Redonda - Rio de Janeiro, Brazil.

²Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antonio Carlos, 6627, Belo Horizonte - Minas Gerais, Brazil

Abstract. *The extrusion technique in equal channels (Equal Channel Angular Pressing - ECAP) is a severe plastic deformation process, which a billet is forced to flow, under simple shear conditions through a die composed of identical channels intercepted at an angle Φ that may vary between 60° to 135°. Therefore, the deformed materials tend to present improved mechanical properties without losing ductility, due to high microstructural refinement imposed for activation of specific shear planes. Using this technique the work objective was to evaluate the mechanical behavior of the aeronautical alloy Al7075-T651 deformed after one-pass at room temperature. First, material analysis were made to determinate it's chemical composition, also its compression resistance and Vickers hardness were verified at three different conditions, as received, annealed and after solution heat treatment. The next step consisted in place a billet of the annealed material in a die with two channels of identical cross section intercepted by a 90° angle without sweetening radius and forced to flow pushed by a rod from a channel to the other. Related to the mechanical behavior of the material before the pressing, compression tests showed distinct behavior on the three different analyzed states. The micro hardness results showed higher hardness for the material as received and lower hardness of the annealed state, placing the solution heat treatment condition at intermediate hardness position. Finally, after the ECAP process of the annealed Al7075 at room temperature, Vickers micro hardness tests showed an increase of 46.7% in superficial hardness after one-pass and compression tests showed an increase of 49.94% in yield strength. From these results, it was possible to verify mechanical behavior changes after ECAP process.*

Keywords: *Thermal treatments, physical simulation, equal-channel angular pressing, compression tests, Vickers microhardness, Al 7075-T651 alloy.*