

Caracterização da influência do elemento de liga Cério nas curvas de envelhecimento liga Alumínio-Cobre AA 2618

Nicoli Dos Santos Simões; Afonso Reguly

1. Introdução

A indústria automotiva tem de se adaptar constantemente buscando atingir maiores níveis de desempenho em seus componentes. Um dos objetivos é aumentar as temperaturas de trabalho dos materiais, visando maior eficiência energética, sem perder propriedades mecânicas.

O objetivo do trabalho é avaliar a adição de um elemento de liga, o cério, em uma liga de alumínio AA 2618 e caracterizar a influência das diferentes concentrações de cério no tratamento de endurecimento por precipitação, T6.

Quatro concentrações de cério na liga foram usadas para caracterização sendo elas 0,0%Ce, 0,1%Ce, 0,2%Ce e 0,3%Ce. Para caracterizar a influência da adição do elemento de liga foi utilizado análise química, metalografia com ataque de reagente 5%HF e dureza Brinell.

2. Materiais e Métodos

Para as análises utilizaram-se quatro amostras forjadas que foram cortadas em onze pedaços quase iguais, dez pedaços sofreram solubilização e nove um subsequente tratamento que teve duração de nove horas no forno.

A cada uma hora retirou-se uma peça para verificar a dureza Brinell alcançada, traçando assim a curva de dureza do tratamento para cada concentração proposta.

A metalografia das amostras que atingiram a maior dureza do tratamento e da amostra sem tratamento foi feita através de Microscopia Ótica, utilizando-se um microscópio marca Olympus, modelo BX 51 M com câmera digital acoplada e a microestrutura foi revelada com o reagente a base de ácido fluorídrico 5% (95ml de H₂O + 5ml de HF). Para análise química foi utilizado um espectrômetro marca Bruker, modelo Q2 ION.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise química

Na análise química das quatro amostras não foi observado diferença significativa entre os elementos, com exceção dos teores de Cério, mostrando a igualdade da liga entre as amostras como pode se conferido na tabela 1 abaixo.

	Al	Cu	Fe	Si	Mn	Mg	Ni	Zn	Ti	Zr	Sn	V
0,0% Ce	94,00	2,292	0,994	0,229	0,006	1,545	0,729	0,008	0,045	0,002	0,007	0,009
0,1% Ce	94,30	1,930	1,090	0,161	0,009	1,456	0,694	0,007	0,055	0,157	0,010	0,016
0,2% Ce	94,50	1,955	1,088	0,135	0,009	1,288	0,704	0,008	0,040	0,138	0,010	0,008
0,3% Ce	94,67	1,897	1,025	0,134	0,009	1,279	0,660	0,008	0,053	0,136	0,010	0,010

Tabela1: Tabela de composição química das amostras

3.2 Gráfico de dureza

Conforme os corpos de prova eram tirados do forno a dureza Brinell foi medida e quatro curvas foram geradas (figura1). Pode-se observar que para a concentração de 0,3% de cério foi obtido o melhor resultado pois foi alcançada a maior dureza que foi mantida por duas horas e teve um caimento pouco acentuado nas horas seguintes.

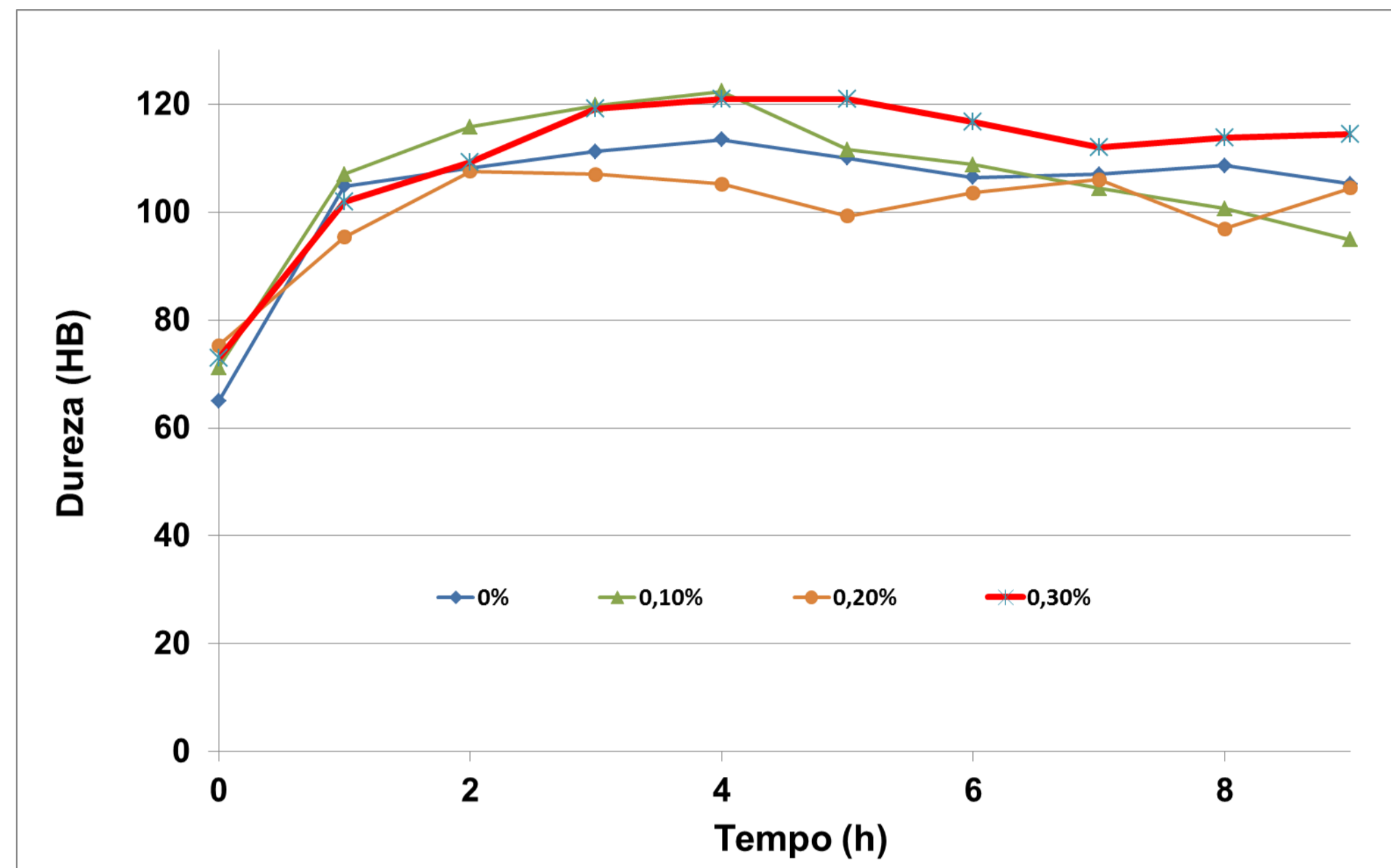


Figura 1: Gráfico das durezas obtidas com o tratamento de envelhecimento

3.1 Análise Microestrutural

Como podemos observar no gráfico das durezas do tratamento a amostra com teor de 0,3% apresentou melhor desempenho no tratamento térmico. Foram feitas metalografias da amostra com 0,0%Ce e da amostra com 0,3%Ce para comparar suas microestruturas antes do tratamento e no tempo onde cada amostra alcançou seu pico de dureza.

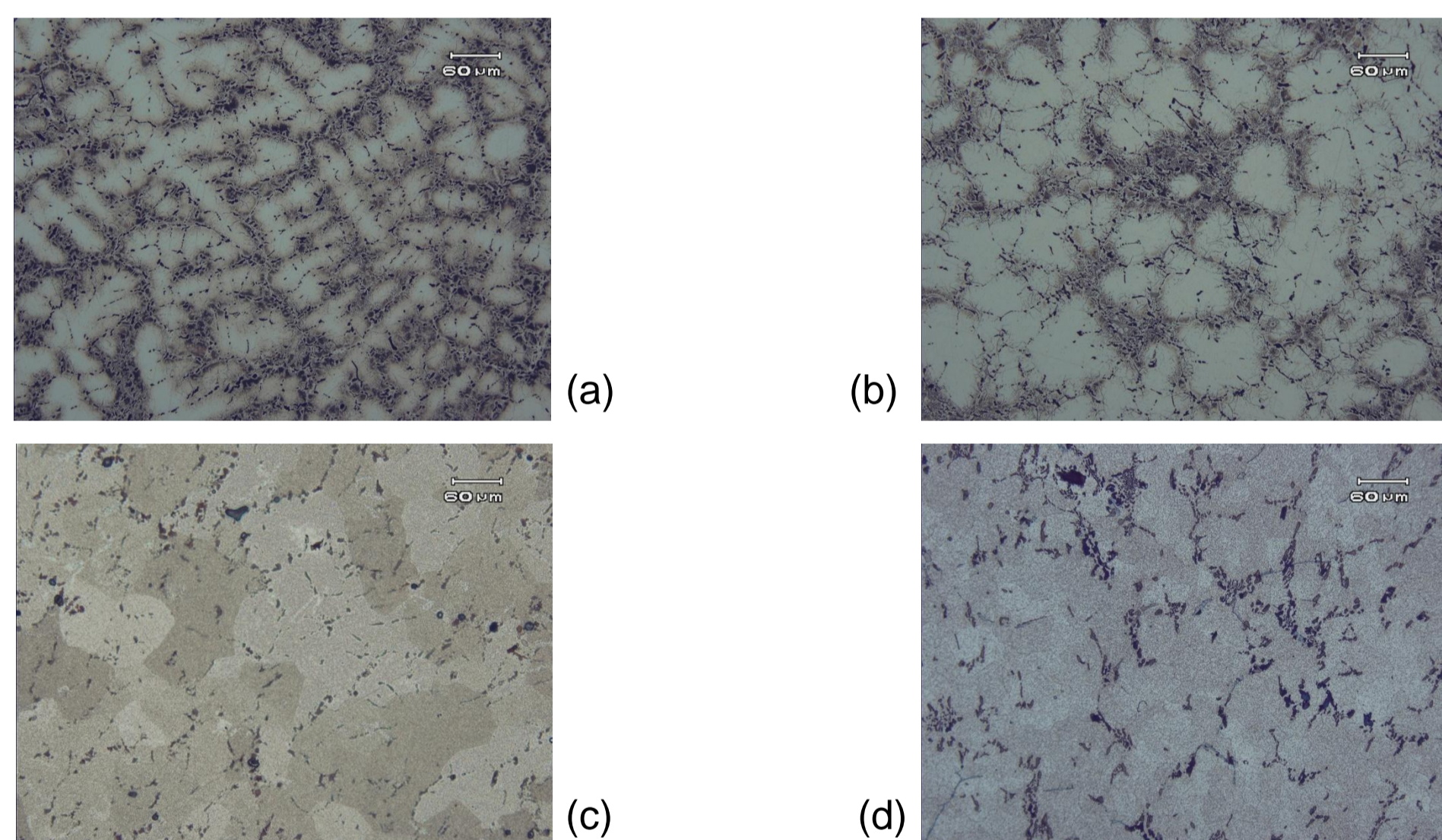


Figura 2 : (a) e (b) amostras 0,0%Ce e com 0,3% Ce, respectivamente ,sem tratamento térmico já nas figuras (c) e (d) temos as amostras após o tratamento no tempo de de 4h. Aumento 200x,

Podemos observar que após o tratamento temos os elementos dissolvidos na matriz mostrando-se mais dispersos para as duas concentrações, ainda pode-se observar que houve um refino no grão com o aumento da adição do elemento de liga Ce. Na figura (d) observamos a formação de fases não existentes para a liga sem adição de cério (figura (c)).

4. Considerações Finais

-Melhores respostas ao tratamento de envelhecimento (T6) foram observadas para uma adição de 0,3% de cério na liga AA2618 , sendo esse teor o sugerido para aplicações da liga em temperaturas próximas as de tratamento.

- Foi observado um refino de grão pela adição do elemento de liga na composição

- Sugere-se o estudo das fases que se formaram pela adição do elemento de liga para melhor compreensão da interação do elemento bem como avaliação da distribuição pela matriz em tempos diferentes de solubilização.