

Caracterização microestrutural de compósitos AlCuSi manufacturados pela metalurgia do pó

Heloisa F. N. Caurin*; Prof. Dr. Wislei R. R. Osório

Resumo

Buscando desenvolver ligas mais leves, resistentes e que atendam as propriedades mecânicas desejadas das indústrias automobilística, aeronáutica e aeroespacial, o seguinte projeto tem como objetivo principal analisar as características de dois tipos de compósitos de Al-Si-Cu. Ambos com base de alumínio, alterando apenas a concentração de cobre e silício, 2% e 4%, manufacturados através da metalurgia do pó, onde é possível conseguir elevado índice de isotropia estrutural.

Palavras-chave:

Metalurgia do Pó, Alumínio, Compósito.

Introdução

Compósitos de matriz metálica, composto por material dúctil como o alumínio, aumentam resistência específica, resistência a abrasão, rigidez, resistência a fluência, condutividade térmica e a estabilidade dimensional¹, assim como apresentam baixa massa específica, tornando-o atrativo em termos de módulo de elasticidade, resistência à fadiga e com menor custo que algumas ligas de titânio²⁻³.

Além disso, foi utilizado processo de metalurgia do pó, por ser caracterizado pelo seu baixo custo, alto grau de acabamento, grande produtividade e pouco desperdício de material¹. Na Figura 1 é possível ver a granulometria de cada um dos materiais e na 2 é possível vê-la compactada com 2%, 4% e após sinterização.

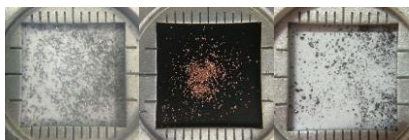


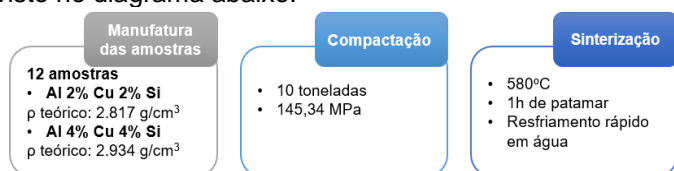
Figura 1. Granulometria dos pós, (a) Alumínio, (b) Cobre, (c) Silício (Escala horizontal: 1 mm). Fonte: Autor (2017)



Figura 2. Granulometria (a) 2% Compactado, (b) 4% Compactado, (c) Sinterizado (Escala horizontal: 1 mm). Fonte: Autor (2018)

Resultados e Discussão

Um breve resumo dos procedimentos pode ser visto no diagrama abaixo.



As densificações das amostras podem ser vistas na Tabela 1. Na Figura 3 tem-se o raio X das amostras compactadas, mostrando que nelas contêm somente Al, Si e Cu. Na Figura 4 pode-se encontrar a curva de tensão x deformação para a amostra de 2% e 4%

Tabela 1. Densificação das amostras

	Compactada		Sinterizada	
	ρ prático	%	ρ prático	%
2%	2.5831	91.7%	2.5506	90.5%
	2.6252	93.2%	2.5667	91.1%
	2.6211	93.0%	2.5119	89.2%

4%	2.6038	88.7%	2.5484	86.8%
	2.5953	88.4%	2.5189	85.8%
	2.5641	87.4%	2.5359	86.4%

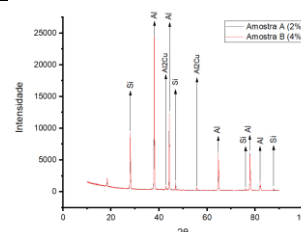


Figura 3. DRX das amostras compactadas

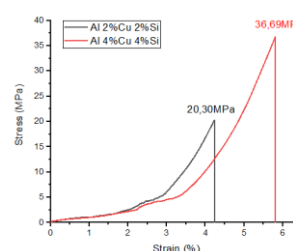


Figura 4. Gráfico tensão x deformação

Conclusões

Todas as amostras apresentaram densidade prática menor que densidade teórica, isso ocorre devido aos poros que não são considerados na teórica.

Vale ressaltar que os compósitos constituídos foram elaborados a partir de partículas de pós de cada dos elementos envolvidos, i.e. Al, Cu e Si. Comparando esses resultados com outras pesquisas desenvolvidas no grupo, observa-se que o “quenching” teve efeito positivo na resistência mecânica, pois propicia maior quantidade de intermetálico Al₂Cu. Com isso, maior teor de Cu, independente do teor de Si, observa-se melhora na resistência mecânica. Resultados similares em relação ao teor de Cu e resistência mecânica foram reportados em estudos para ligas Al-5%Cu fundidas convencionalmente.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a UNICAMP e ao meu orientador na pesquisa, Wislei Osório, pela oportunidade, incentivo, auxílio e suporte necessário durante todo o ano.

¹Callister Jr, W. D., Materials science and engineering: an introduction. 7th ed. John Wiley & Sons, Inc, 2007
²LAGENBECK S L, Sakata I. F., Ekvall J. C., Reiman R. A., Design considerations of new materials for aerospace vehicles. In *Aluminium-lithium alloys: design, development and applications update*, (eds) R.J. Kar, S. P. Agrawal, W. E. Quist (Metals Park, OH Am. Soc. Metals Int.) pp 293–314, 1987.
³PRASAD N.E., Gokhale A.A., Rao P.R., Mechanical behaviour of aluminium–lithium alloys, *Sadhana*, Vol. 28, Parts 1 & 2, pp. 209–246, 2003.