

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS COMPÓSITOS OBTIDOS POR METALURGIA DO PÓ

Gui Schroer, Jesualdo L. Rossi
Divisão de processamento de Pós - MMP

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é a obtenção e a caracterização mecânica e microestrutural de materiais compósitos de matriz de alumínio (puro ou liga) reforçados com carbonetos.

METODOLOGIA

Para a obtenção de materiais compósitos via metalurgia do pó é, inicialmente, necessário definir os tipos de pós. No presente trabalho foram utilizados pó de alumínio AA 1100 (para a matriz) e pós de carboneto de nióbio e ferro-carboneto de nióbio (para o reforço). Em outro trabalho foram utilizados, além do alumínio puro, pós de liga AA 2124 e AA 6063 para a matriz e reforços de carboneto de silício.

Outro fator importante é a fração (no caso volumétrica)^[1] do material de reforço, esta influi entre outros nas propriedades mecânicas da peça obtida. No presente trabalho foram produzidas peças de fração volumétrica de reforço de 5%, 10% e 15%.

Após a definição dos pós a etapa seguinte é a mistura. Esta pode ser realizada em misturadores ou em moinhos de alta energia ^[2]. No presente trabalho a mistura foi realizada em um misturador tipo "V" por um tempo de 4 horas numa rotação de 40 rpm. Nesta etapa é necessário um cuidado especial no que se refere à possível contaminação no misturador, pois impurezas, uma vez presentes na mistura, são de difícil remoção.

Em outro trabalho foram realizadas misturas em um moinho de alta energia (atritor). Este procedimento não visa somente a mistura como também a mecanosíntese e o endurecimento do material por encruamento^[2].

Após a mistura, os pós foram aquecidos em estufa, visando eliminação de umidade.

Posteriormente foi realizada a compactação, utilizando-se canecas com volume de 3 litros. As operações de compactação foram realizadas em prensas que exerceram pressão de aproximadamente 61 MPa.

Posteriormente foi realizada a extrusão, com carga de 550 t a uma temperatura de aproximadamente 450 °C. A matriz de extrusão foi pré-aquecida a 220 °C. Na extrusão houve redução em área na relação de 45:1. As partículas de alumínio foram caldeadas, uma vez que as camadas superficiais de óxido de alumínio, foram quebradas durante a extrusão.

Resultaram deste processo barras com aproximadamente 6 m de comprimento. Estas barras foram cortadas transversal e longitudinalmente para a obtenção de amostras metalográficas e corpos de prova para caracterização mecânica (dureza e ensaio de tração).

RESULTADOS

Como parte dos resultados dos ensaios mecânicos foram obtidos os dados da Tabela 1.

TABELA 1. Resultados ensaios mecânicos para o material compósito com matriz de alumínio AA 1100.

Material	L. E. (MPa)	L. Res. (MPa)	L. Rup (MPa)
5%Fe-NbC 95%Al	95 ± 4	121 ± 1	94 ± 13
10%Fe-NbC 90%Al	93 ± 3	120 ± 4	102 ± 4
15%Fe-NbC 85%Al	91 ± 3	121 ± 3	111 ± 3
5%NbC 95%Al	96 ± 3	121 ± 3	90 ± 2
10%NbC 90%Al	88 ± 3	125 ± 2	109 ± 2
15%NbC 85%Al	94 ± 3	131 ± 3	118 ± 4

A Figura 1 representa os dados da Tabela 1 graficamente.

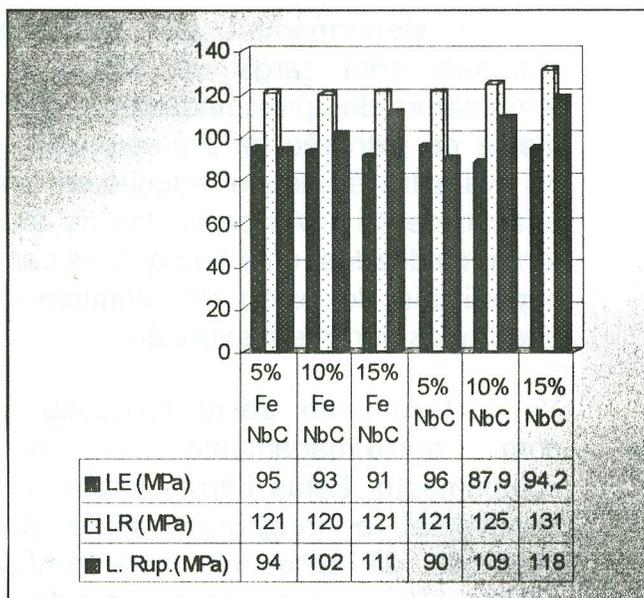


Figura 1 Resultados dos ensaios mecânicos para o Material compósito com matriz de alumínio AA1100

Quando comparados os resultados do presente trabalho com dados literatura para o compósito Al/SiC, propriedades mecânicas foram semelhantes e via de regra até ligeiramente inferiores. Já o trabalho de endurecimento realizado no moinho attritor não apresentou sensíveis melhoras nas propriedades mecânicas^[3,4].

As amostras metalográficas indicaram que a distribuição de reforços homogênea em escala macroscópica, mas indicaram aglomerações em escala microscópica.

CONCLUSÕES

Verificou-se que os reforços utilizados são do ponto de vista mecânico, alternativas viáveis. No que se refere ao endurecimento no moinho attritor, observou-se que ainda não foi encontrada (para a mistura de pó em questão) uma otimização dos fatores tempo, rotação, preenchimento do moinho ideal. De maneira geral o processo de mistura e compactação-extrusão foi bem sucedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chiaverini, V. *Metalurgia do Alumínio*. Associação Brasileira de Metais, 1990.
- [2] Thuemmler, T. & Oberacker, R. *Introduction to Powder Metallurgy*. The Institute of Materials, 1993.
- [3] Yoshimura, H. N. *Produção e caracterização de materiais compósitos de matriz de Al reforçados com partículas de SiC obtidos por metalurgia do pó*. Dis-ertação de Mestrado, EPUSP, 1995.
- [4] Mourisco, A. J. *Preparação e caracterização de compósitos de matriz de alumínio 1100 com partículas de SiC por metalurgia do pó*. Dissertação de Mestrado, IPEN/USP, 1995.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC