

ARTIGO REF: 7032

ANALISE DIFUSIONAL ENTRE ELEMENTOS DE LIGA INCONEL 600 PRODUZIDA PELA METALURGIA DO PÓ, COMPACTADA EM CAMADAS

Alima Carlos Averú^(*), Luciano Volcanoglo Biehl, Jorge Braz Medeiros

Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Eng^a Mecânica - Rio Grande-RS, Brasil

^(*)*Email*: alimaveru@gmail.com

RESUMO

Metalurgia do pó (P/M) é um bom método para a fabricação de material de elevado ponto de fusão com melhores propriedades mecânicas, e, uma mudança sutil no processo pode causar uma alteração significativa nas propriedades finais do material, [ASM, 2004].

Na metalurgia do pó, após compactar, o compactado verde é sinterizado, sendo este o processo pelo qual partículas se unem em temperaturas abaixo do ponto de fusão do elemento majoritário pelo transporte de átomos obtendo a microestrutura final do componente através de controlo de suas variáveis, para além da agregação dos pó [German, 1997; Kang, 2005].

Neste trabalho, a sinterização baseou-se na norma ASTM de superligas de Níquel e foram usados para a formação da liga Inconel 600 pela metalurgia do pó, pó elementares de Ni, Fe e Cr (materiais principais de liga inconel), pesados individualmente em 50g equivalente a 100% da composição 76%Ni8%Fe16%Cr da liga e repesado separadamente em 7,6%Ni0,8%Fe1,6%Cr (equivalente a 10g da composição), compactada em uma matriz rígida cilíndrica isostaticamente a 800MPa em prensa universal de tração/compressão (colocada em camadas/um elemento por cima do outro na matriz e com pré-carga de 5MPa), sinterizada a 1200°C em forno EDG - 3000 em 6horas, resfriado ao ar, preparada metalógraficamente e atacado quimicamente com Villela, para as análises no MO e EDS-MEV da liga.



Fig. 1 - Amostra o corpo de prova da liga formada antes e depois do corte ao meio.

Gases inertes são bastante utilizados na sinterização de ligas de níquel, criando uma atmosfera protetora sobre este, sem que ocorra nenhuma reação, [ASM, 1990].

Neste trabalho durante a sinterização, houve uma queda inesperada de gás inerte (99% argônio), usado para controlar a atmosfera dentro do forno e por essa razão, observa-se pela figura 1 que na superfície formou-se camadas oxida (carepa) em toda amostra evidenciando que ocorreu um processo de difusão inicial entre os elementos constituintes da liga

sinterizada. Para melhor análise qualitativa e quantitativa da difusão entre esses elementos, a amostra foi submetida a EDS-MEV como mostra a figura 2.

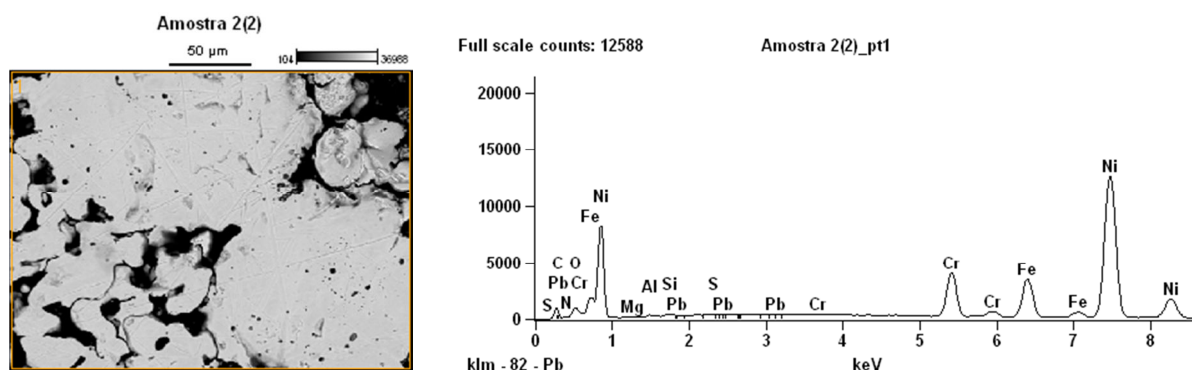


Fig. 2 - Análise por espectrometria de energia dispersiva acoplado ao microscópio eletrônico de varredura (EDS-MEV).

Pelas imagens geradas no MO e EDS-MEV mostrando a porosidade (pontos escuros) e a não homogeneidade total entre os elementos, revelou-se ocorrência da difusão inicial entre os elementos e entre o cromo e níquel quase que não houve difusão entre eles em relação ao níquel com o ferro, mostrado quantitativamente no gráfico (fig. 2).

Pesquisas futuros, recomenda-se que durante a prensagem se use uma carga maior e que se use um gás inerte para controlar a atmosfera dentro do forno durante toda a sinterização para que se obtenha resultados melhores.

Agradecimentos vão para o CNPq pelo financiamento, ao PPMec e CEME-SUL-FURG pela disponibilidade dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

- [1]-ASM Internacional. Metals Handbook-Volume 7 Powder Metal Technologies and Applications. Materials Park, Ohio: ASM Internacional, (1990).
- [2]-ASM. Elements of Metallurgy and Engineering Alloy. ASM International (2004).
- [3]-German, R. M. & Bose, A. Injection molding of metals and ceramics. Metal Powder Industries Federation, Princeton, NJ (1997).
- [4]-Kang, S. J. L. Sintering, Densification, Grain Growth and Microstructure. Elsevier (2005).