

DESENVOLVIMENTO DE LIGAS Zn-Al: OBTENÇÃO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM SiC

Arthur Gustavo Rufino,¹ Ronaldo Bianchi,² Kamila Kazmierczak,³ César Edil da Costa⁴

¹ Acadêmico(a) do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UDESC/CCT - bolsista PIBIC/CNPq.

² Mestrando Ronaldo Bianchi – UDESC/CCT.

³ Doutoranda Kamila Kazmierczak – UDESC/CCT.

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – UDESC/CCT – cesar.edil@udesc.br.

O zinco tem sido utilizado em inúmeras aplicações industriais, principalmente na galvanização do aço ou ferro, onde os protege da oxidação. As ligas de zinco para fundição são divididas em hipereutéticas e hipoeutéticas. As hipoeutéticas possuem quantidade de alumínio inferior a 5,1% em peso e são conhecidas como Zamac. Dentre estas, tem-se a liga Zamac 2, que é amplamente utilizada na fabricação de componentes mecânicos. Ela é representada pela liga ternária Zn4Al3Cu, e será objeto de estudo deste trabalho, uma vez que apresentam uma ótima combinação de propriedades físicas e químicas, além de boa resistência à corrosão, baixo ponto de fusão, excelente fundibilidade e custo relativamente baixo. Assim, no intuito de melhorar ainda mais tais propriedades, estas ligas podem ser utilizadas como matriz na pesquisa de compósitos reforçados com materiais cerâmicos, como o carbeto de silício (SiC). Deste modo, objetivo majoritário da pesquisa é avaliar o efeito do reforço no compósito em função dos melhores resultados para propriedades como dureza, coeficiente de atrito e volume de material removido.

Utilizando-se a técnica de moagem de alta energia pela metalurgia do pó, foi possível obter as ligas Zamac 2, composta por 93g de pó de zinco, 4g de pó de alumínio, 3g de pó de cobre e 1,5 g de pó de ácido esteárico. Posteriormente foi adicionado quantidades de 3 e 5%p de reforço de SiC. A compactação das amostras foi obtida pela prensagem uniaxial a frio e a consolidação pela prensagem ou conformação a quente. Parte das amostras foram submetidas ao tratamento térmico de homogeneização a 240°C por 2h, seguido por têmpera em água e então envelhecimento artificial a 180°C.

Através da medição da microdureza antes e após o tratamento térmico, pode-se verificar a efetividade do processo de obtenção das amostras. A medida é indicada em escala Vickers (HV) por um microdurômetro configurado com carga de 0,5kgf, aplicada durante 10 segundos. Para determinar o coeficiente de atrito e do material removido, as amostras foram submetidas a um ensaio de desgaste por deslizamento sem lubrificação no equipamento pino-sobre-disco acordo com a norma ASTM G99/17. O ensaio foi realizado com uma carga de 5N e raio da pista 6mm. Assim, o tribômetro fornecerá o valor da força de atrito, obtendo-se posteriormente o coeficiente de atrito enquanto o volume de material removido será calculado com o auxílio software MountainsMap®.

Com a obtenção das amostras concluída, foram realizadas as análises microestruturais antes e depois do tratamento térmico utilizando-se o microscópio óptico, o microscópio eletrônico de varredura (MEV-FEG). Para isto, os corpos de prova foram preparados com corte, lixamento, polimento e ataque químico.

Observou-se que a amostra de 5% apresentou um comportamento tribológico superior as demais condições experimentais, inclusive para o volume de material removido, e com exceção da dureza. Para obter o comportamento tribológico e aumento da dureza da amostra de 5% foi alterado o perfil de temperatura dos tratamentos térmicos. As amostras envelhecidas artificialmente a 220°C durante 8 horas e sem tratamentos térmicos prévios apresentaram uma maior média da dureza quando comparada à condição inicial de 5%. Para tal, o coeficiente de atrito foi de 0,5429, com certa diferença significativa para o de 5% (0,2). Já a média do volume de material removido para essa condição foi de 1,676mm³ contra 0,01mm³ da condição anterior.

No decorrer do ano ainda seria feita uma análise para compósitos com 7 e 10%p de reforço de SiC.

Os resultados experimentais de dureza e coeficiente de atrito estão mostrados a seguir.

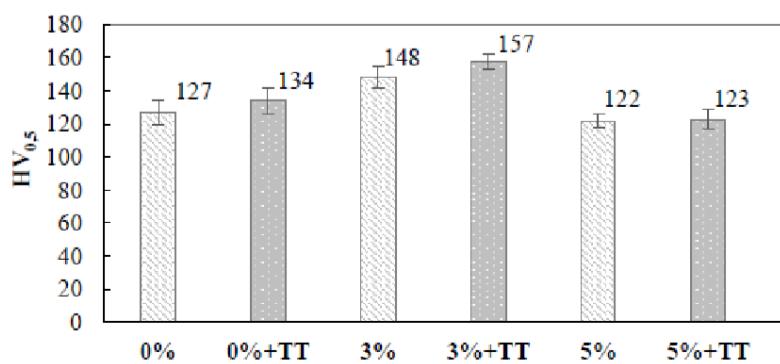


Figura 1. Dureza Vickers (HV_{0,5}) para todas as condições experimentais

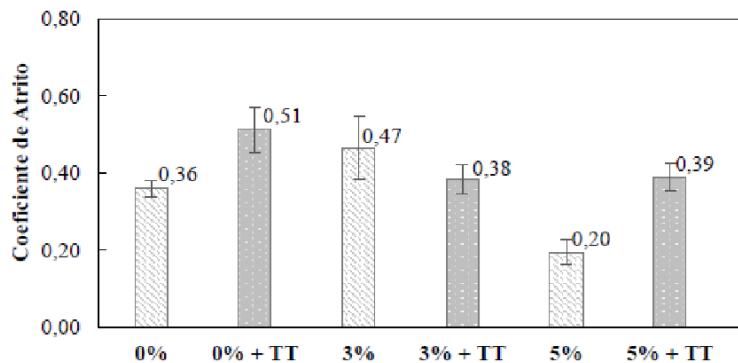


Figura 2. Coeficiente de atrito obtido no ensaio de deslizamento

Palavras-chave: Liga Zamac 2. Tratamento térmico. Metalurgia do Pó.