JUNTA HÍBRIDA POR FSW UMA CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E MICROESTRUTURAL

Kalaynne Miriã Possidonio Hoffmann (PIBIC/CNPq), Gustavo Scremin Mialski, André Luis Moreira de Carvalho (Orientador), e-mail: andrelmc@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Engenharia de Materiais.

Engenharia de Materiais e Metalúrgica/ Metalurgia de Transformação/Soldagem.

Palavras-Chave: *FSW, AA5052, DP600, microestrutura, microdureza, macrografia.*

Resumo

O presente trabalho analisou a microestrutura da junta híbrida de Alumínio 5052-Aço DP600 por FSW, além do perfil da microdureza Vickers e a macrografia da junta, com o intuito de comparar essas três análises para verificar a possibilidade de aplicar esses dois materiais dissimilares, unidos por soldagem sobreposta, pelo método FSW no setor automobilístico.

Introdução

Com o propósito de unir propriedades mecânicas diferentes, para se ter redução no gasto energético, visando a substituição de parte do aço por alumínio, para obtenção de veículos de menor densidade, pensou-se na soldagem de materiais no estado sólido pelo método do FSW. Essa soldagem é vantajosa por proporcionar a formação de camadas de compostos intermetálicos e também por apresentar valores de microdureza semelhantes a microdureza dos materiais de base. Assim o estudo dos materiais de base e da união dos mesmos se torna importante, sendo o objetivo do projeto.

Materiais e Métodos

A microestrutura do metal de base do AA5052 e do aço DP600 foram obtidas nos sentidos paralelo e transversal a laminação e normal ao plano de ambos. Já análise macro e microestrutural da junta soldada foi realizada usando o reagente Nital 2% para o aço DP600, e ácido fosfórico 8,5% e o Keller para AA5052. O perfil de microdureza foi obtido através do microdurômetro HMV-2 Shimadzu, com carga de 0,2HV por 20 segundos.

Resultados e Discussão

A Fig. 1 mostra a microestrutura de matriz ferrítica com ilhas de martensita, e grãos bimodal com intermetálicos, do aço DP600 e AA5052, respectivamente.

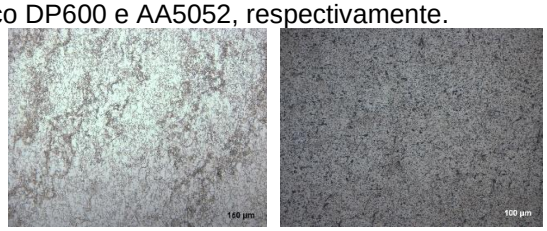


Figura 1. Micrografia da superfície das amostras em 200x. A) aço DP600 e B) AA5052.

Para a macrografia temos a Fig. 2, está mostra a região da junta híbrida de AA5052/DP600 soldada por FSW. Nesta figura estão indicadas 3 zonas importantes na solda, sendo estas as regiões de refino de grão ou zona de mistura (ZM), zona termomecanicamente afetada (ZTMA) e a zona termicamente afetada (ZTA).

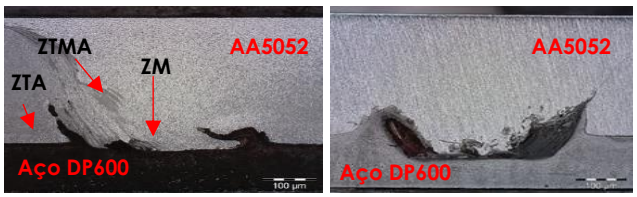


Figura 2. Macrografia da solda entre AA5052/aço DP600 amostra a)1000,150 e b)1000,90.

Para a microdureza Vickers obteve-se os perfis abaixo conforme Fig. 3.

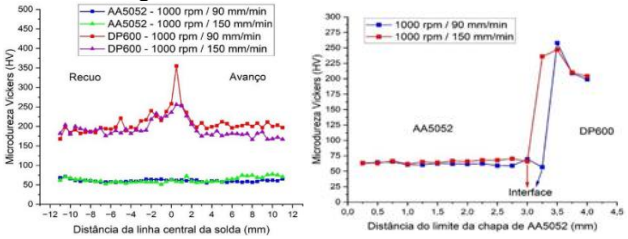


Figura 3. Junção dos perfis de microdureza das duas amostras.

É possível notar que somente a região central do aço DP600 sofre influência do processo FSW, sendo caracterizado com refino de grão e aumento de dureza.

Conclusão ou Conclusões

A junta híbrida entre AA5052/DP600 revelou que a união na interface entre ambas ocorre por dois mecanismos: por difusão e por ancoramento mecânico. O perfil microdureza entre as condições de processo investigado, revelou que a região de mistura pelo processo por atrito mistura (FSW) é mais predominante na região do DP600. Consequentemente, induzindo maior valor de dureza em relação ao material base. Tais resultados, para as três análises mencionadas, estão de acordo com a literatura.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, André Luis Moreira de Carvalho, pelo apoio e correções. Ao mestrando Gustavo Scremin Mialski, por toda a ajuda e acompanhamento no decorrer do projeto. A esta universidade pelos equipamentos, ao CLABMU pelo equipamento Esterioscópio e ao CNPq pelo fornecimento da bolsa que auxiliou na realização do projeto.

SIMAR, A.; AVETTAND-FENOEL, M.N. **State of the art about dissimilar metal friction stir welding**.Sci. Technol. Weld. Join. 2017, 22, 389–403.

SHEN, Z.; et. al. **Role of welding parameters on interfacialbonding in dissimilar steel/aluminum friction stir welds**. Engineering Science and Technology,and International Journal. 2015.

ADHY, G.K.; WU, C.S.; GAO, S. **Friction stir based welding and processing technologies - processes, parameters, microstructures and applications**: A review. J. Mater. Sci. Technol. 2018, 34, 1–38.

WAN, L.; HUANG, Y. **Friction stir welding of dissimilar aluminium alloys and steels: a review**.Int J Manuf Technol (2018) 99:1781-1811.

ISSN 1676-0093