



## Avaliação da união por Ponto de chapas finas de Alumínio AA3003 via Processo de Soldagem por Atrito e Mistura (FSW)

Laura S. Fernandes, Rodrigo J. Contieri.

### Resumo

Este trabalho é resultado da avaliação do processo de soldagem por ponto por atrito e mistura (Friction Stir Welding, FSW). Através de diferentes condições de processo, foi encontrada a melhor condição de processamento de modo que as propriedades mecânicas e aspectos microestruturais fossem otimizados. Velocidades de rotação baixas, próximas de 1000 RPM geraram uniões com pouca consolidação mecânica. No entanto, quando aplicadas rotações superiores a 1800 RPM, o aspecto de contato mecânico foi mais efetivo e consolidado, gerando em consequência, os melhores resultados de limite de escoamento e de limite de resistência mecânica a tração.

### Palavras-chave:

Liga de alumínio, Friction Stir Processing - FSW, Soldagem.

### Introdução

O processo de soldagem por atrito e mistura, mais conhecido por FSW (Friction Stir Welding), diferentemente dos processos convencionais de soldagem em que existe a presença de uma fase líquida, é realizado no estado sólido, e produz soldas pela rotação ou movimento relativo de duas peças sob forças compressivas, produzindo calor e deformando plasticamente o material na superfície de atrito. Ao utilizar esta técnica se diminui grandemente a perda de propriedades geralmente sofrida pela parte fundida da matriz soldada, melhorando seu processamento e garantindo melhores resultados<sup>1</sup>.

Comparado a outros processos de soldagem, o FSW tem a vantagem de consumir menos energia, não emitir gases e não consumir materiais, como eletrodos, material de preenchimento e gases para controle de atmosfera. A adoção do FSW tem aumentado uma vez que é uma técnica comprovada quanto a sua eficiência e economia. O objetivo deste trabalho é investigar a união de duas chapas de 1 mm de espessura da liga de alumínio AA3003 através deste processo e a avaliar os melhores parâmetros, sendo eles: rotação da ferramenta e tempo de processamento.

### Resultados e Discussões

Foram realizadas 12 soldas ponto pelo processo de soldagem por atrito de modo a unir duas chapas da liga de alumínio AA3003 com 1 mm de espessura cada. Os parâmetros variados foram: Rotação da Ferramenta, entre 1000 e 2000 RPM, e o tempo de processamento, entre 5 a 10 segundos.

As amostras foram então cortadas em seu centro, de modo que se pudesse analisar o ponto de união entre as chapas. Durante este processo três das amostras foram descartadas por análise visual, visto que a solda não resistiu ao corte e as duas chapas se desprenderam. As amostras restantes foram embutidas em resina, lixadas e polidas, como mostra a Figura 1. Do lado esquerdo, de cima para baixo, amostras número 3,4,5,6 e 7, respectivamente. Do lado direito, de cima para baixo, amostras número 9,10,11 e 12, respectivamente.

A Tabela 1 mostra os parâmetros utilizados em cada uma das amostras, além de uma avaliação final feita com a ajuda do microscópio. Em certos parâmetros foi possível notar a presença de pequenas trincas e pouco

contato na região da solda, o que nos leva a acreditar que possuam qualidade inferior.

Figura 1. Amostras embutidas, lixadas e polidas.

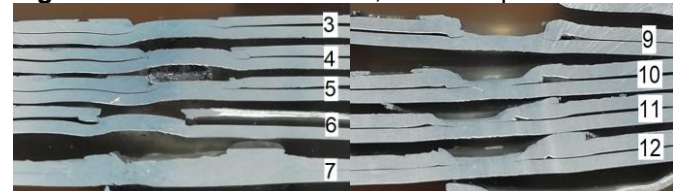


Tabela 1. Parâmetros das amostras e avaliação.

Amostra	RPM	Tempo	Avaliação
1	1000	5 s	Descartada
2	1200	5 s	Descartada
3	1400	5 s	Bom contato
4	1600	5 s	Presença de trincas
5	1800	5 s	Bom contato
6	2000	5 s	Presença de quebra
7	1000	10 s	Melhor contato
8	1200	10 s	Descartada
9	1400	10 s	Presença de quebra
10	1600	10 s	Pouco contato
11	1800	10 s	Pouco contato
12	2000	10 s	Bom contato

### Conclusões

Através da avaliação pode-se perceber os melhores parâmetros avaliados foram para condições de processamento que gerassem aporte térmico mais altos, ou seja, alta velocidade de rotação e maior tempo de processo. No entanto, para os resultados preliminares foi observada uma certa aleatoriedade sobre os resultados, podendo ser relacionada ao problema de fixação do material, já que com a melhora da fixação, melhores uniões foram obtidas.

<sup>1</sup>Sattari, S.; Bisadi, H.; Sajed, M.. Mechanical Properties and Temperature Distributions of Thin Friction Stir Welded Sheets of AA5083. International Journal Of Mechanics And Applications, [s.l.], v. 2, n. 1, p.1-6, 31 ago. 2012. Scientific and Academic Publishing.

<sup>2</sup> Coelho, R.S. et al. Friction-stir dissimilar welding of aluminium alloy to high strength steels: Mechanical properties and their relation to microstructure. Materials Science & Engineering A 556. 2012. 175–183.