

## FABRICAÇÃO DE UMA BASE DE FIXAÇÃO PARA SOLDAGEM POR FRICÇÃO E MISTURA MECÂNICA

IGOR RAPHAEL<sup>1</sup>, FRANCISCO M. F. A. VARASQUIM<sup>2</sup>, LUCAS M. R. OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica, ICV, IFSP, Câmpus Itapetininga, igor.raphael@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup> Docente da Mecânica, IFSP, *Campus* Itapetininga, [franciscomateus@ifsp.edu.br](mailto:franciscomateus@ifsp.edu.br)

<sup>3</sup> Discente Técnico em Mecânica, IFSP, Câmpus Itapetininga, lucasmendes.123@bol.com.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.05.05.00-3 Processos de Fabricação

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** Existem determinados setores da indústria, cuja competitividade exige o desenvolvimento de métodos de fabricação cada vez mais eficientes e sofisticados. Assim, um processo relativamente novo para soldagem denominado Soldagem por Fricção e Mistura Mecânica (*Friction Stir Welding - FSW*) foi desenvolvido e vem sendo aprimorado. Um fator de extrema importância para realização bem sucedida do processo FSW é a fixação adequada. Uma fixação bem feita e padronizada garante a qualidade da solda FSW e uma real atuação dos parâmetros de soldagem utilizados. Nesse trabalho, buscou-se uma forma simples e que desse agilidade a realização de ensaios de soldagem FSW em chapas de alumínio. Com a confecção do suporte possibilitou o aumento da quantidade de ensaios em um menor período.

**PALAVRAS-CHAVE:** FSW; fixação; ensaio.

### MANUFACTURING A FIXTURE BASE FOR FRICTION STIR WELDING

There are certain sectors of industry whose competitiveness requires the development of increasingly efficient and sophisticated manufacturing methods. Thus, a relatively new process for welding called Friction Stir Welding (FSW) has been developed and is being improved. An extremely important factor for successful completion of the FSW process is proper fastening. A well made and standardized fixation ensures the quality of the FSW weld and a true performance of the welding parameters used. In this work, we sought a simple way that would make the FSW welding tests on aluminum sheets agile. With the making of the support, it was possible to increase the number of tests in a shorter period.

**KEYWORDS:** FSW; fixture; test.

### INTRODUÇÃO

Setores competitivos das Indústrias, como aeronáutico, exigem métodos de soldagem precisos e que causem o mínimo de alteração nas propriedades mecânicas dos materiais a serem unidos. A redução dos resíduos decorrentes desses processos também é importante. Nesse âmbito, o FSW obtém destaque por possibilitar melhorias nesses aspectos. O processo de soldagem FSW consiste na fricção gerada pelo contato de uma ferramenta rotativa de perfil específico com a peça, essa ferramenta desloca-se pelo comprimento das chapas a serem soldadas, produzindo uma zona de deformação

plástica (CERVEIRA, 2008). A primeira utilização do processo FSW ocorreu em 1997 realizado por uma empresa naval norueguesa na soldagem de chapas de alumínio com espessura de 3,15mm (POTOMATI, 2006). O sistema de fixação precisa ser resistente o suficiente para suportar as forças axiais e transversais provenientes da ferramenta.

Bagheri, Azdast e Doniavi (2012) ressaltam em seu trabalho a importância que a soldagem FSW seja realizada com um sistema de fixação que mantenha a posição das peças a serem fixadas, impedindo que elas se separem durante o processo de soldagem. O objetivo deste trabalho foi projetar e confeccionar um sistema de fixação o qual permitisse maior agilidade na montagem do experimento e melhor rigidez das peças durante o experimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

A necessidade da confecção de uma base para a realização dos ensaios FSW foi notada no início do projeto, onde era muito tempo gasto, cerca de 30 minutos, para a montagem dos corpos de prova sobre a mesa da fresadora.

Nota-se que havia um grande uso de grampos diretamente em contato com a peça, isso ocasionava uma dificuldade de alinhamento da peça, pois durante a etapa de aperto o grampo tentava se mover, devido o movimento da porca de aperto, e transmitia esse esforço aos corpos de prova.

Com isso buscou-se projetar uma base onde fosse facilitada a fixação e se mantivesse a posição da linha de solda constante. A Figura 1 apresenta o projeto realizado em Solid Edge 2019 versão estudante.

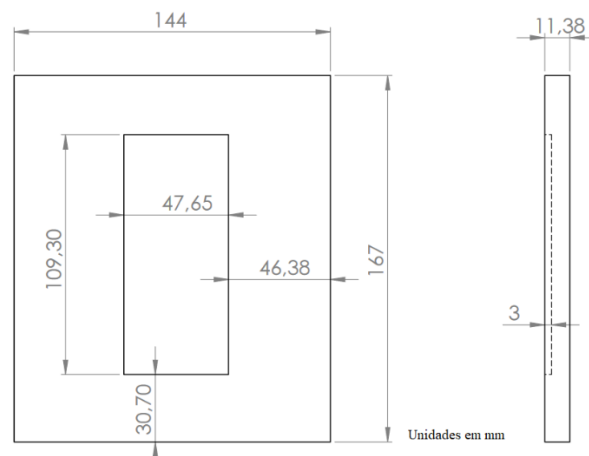


Figura 1 – Projeto da base de fixação.

A base de fixação, foi fabricado através de uma chapa com dimensões de 167x144x10mm, de aço SAE 1020, por sua fácil usinabilidade. Essa terá a função de limitar o deslocamento das chapas durante o processo de soldagem FSW, atuando com uma espécie de limitador de movimento das chapas. A usinagem dessa base foi realizada em um centro de usinagem CNC para garantir a precisão das medidas finais.

Poderia ser utilizado também sem perdas de funcionalidade uma fresadora do tipo manual. O sistema completo é composto por grampos de fixação convencionais, sendo utilizado 4 conjuntos de grampos para os ensaios de soldagem FSW. Também foram utilizadas 2 chapas auxiliares de fixação. A Figura 2 mostra o suporte de fixação já usinado.

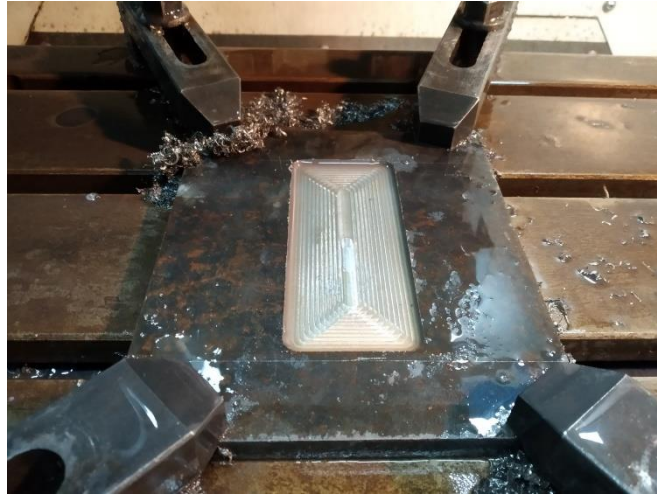


FIGURA 2. Suporte de fixação após usinagem.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram satisfatórios uma vez que foi possível evitar o deslizamento dos corpos de prova durante a realização dos ensaios de soldagem FSW, teve-se também um ganho de tempo considerável entre os ensaios, pois com a base fixo, não havia necessidade de fazer o zeramento da ferramenta do centro de usinagem a cada término de ensaio, pois a linha de solda mantinha sua referência. Esse ganho de tempo é de grande importância pensando em uma linha de produção, antes da confecção da base, o tempo médio para realizar a fixação dos corpos de prova era de meia hora, nesse mesmo tempo utilizando a base foi possível realizar 3 ensaios. É importante ressaltar que foi deixado uma pequena folga entre os corpos de prova e as paredes do suporte (cerca de 0,3 mm), esse espaçamento foi preenchido com calços metálicos de modo a prevenir o deslocamento indesejado das chapas. A Figura 3 apresenta o conjunto completo com o suporte, grampos e chapas auxiliares de fixação.

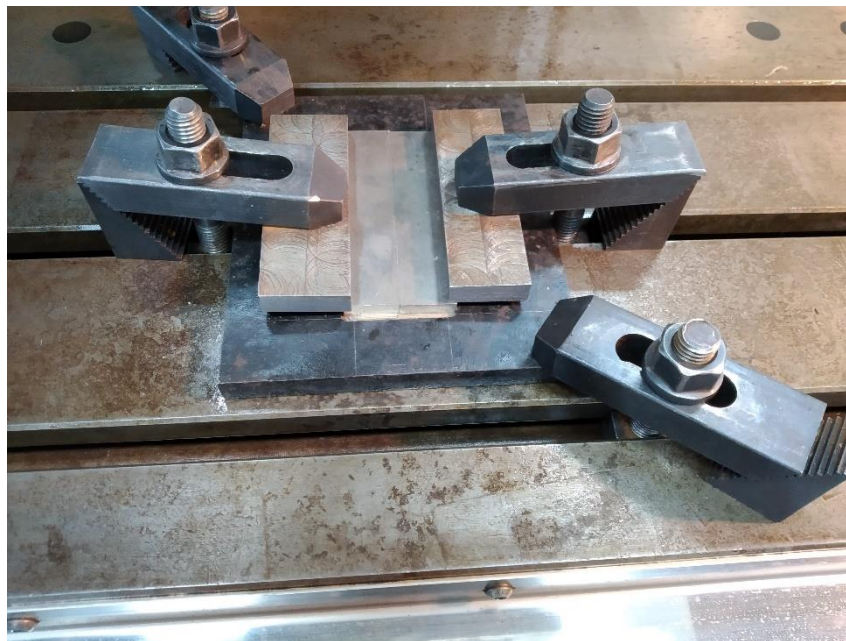


FIGURA 3. Sistema de fixação completo já com o corpo de prova preparado para o ensaio de soldagem FSW.

### CONCLUSÕES

Com a realização desse trabalho pode-se concluir que após a fabricação do sistema de fixação, houve uma melhora significativa na execução dos ensaios de soldagem, tanto em qualidade da solda como quantidade de ensaios. Antes da implementação do dispositivo, era possível realizar cerca de 2 a 3 ensaios por tarde, atualmente consegue-se executar aproximadamente 6 ensaios durante o mesmo período. O projeto é simples e pode ser realizado através de um centro de usinagem CNC ou máquina fresadora convencional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador Francisco M. F. A. Varasquim pelo apoio durante as pesquisas e pela amizade.

## **REFERÊNCIAS**

BAGHERI, A.; AZDAST, T.; DONIAVI, A. **An experimental study on mechanical properties of friction stir welded ABS sheets**, Urmia, 2012.

CERVEIRA, Renato Luiz Lehnert Portela. **Caracterização experimental do comportamento mecânico sob solicitação multiaxial em junções de chapas AA2024-T3 soldadas por fricção-mistura ('FSW')**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica de Projeto de Fabricação) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.3.2008.tde-17112008-161426. Acesso em: 2019-08-31.

POTOMATI, Fernanda. **Evaluation of dissimilar joints of aluminum alloys 2024-6056 and 7075-6056 friction stir welded**. 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

ADRIANA DE O. DELGADO E LUIZ H. S. KADOWAKI, 2002, São Paulo. **Geometria Fractal em Papel e Outros Materiais**: Adriana de O. Delgado e Luiz H. S. Kadowaki. São Paulo: Zwinglio Guimarães Filho Marco A. P. Carmignotto, 2005. 6 p. Disponível em: <<http://www2.if.usp.br/~eletivos/volume01/p07.pdf>>. Acesso em: 5 Não é um mês valido! 2005.