

Visão computacional aplicada em um *dataset* de soldagem com imagens da poça de fusão.

RENAN ZAFALON DA SILVA¹; IGOR PARDO MAURELL²; ADRIANO VELASQUE WERHLI³

¹Universidade Federal do Rio Grande - FURG - renanzafalons@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande - FURG - igorpardo97@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande - FURG - werhli@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Essa pesquisa compreende área da soldagem e também da visão computacional. O presente trabalho tem como objetivo utilizar técnicas de processamento de imagem e visão computacional para analisar parâmetros e características de poça de fusão no processo de soldagem GMAW (*Gas Metal Arc Welding*). O processo de GMAW oferece alto rendimento e possui muitas aplicações industriais em estruturas metálicas (MODENESI, 2007). O processo GMAW pode ser classificado conforme o tipo de gás de proteção utilizado: MIG (*Metal inert Gas*) quando o gás não reage diretamente com a solda, ou MAG (*Metal Active Gas*) que ocorre quando o gás de proteção interage com solda. O gás de proteção tem a finalidade de proteger o arco e a poça de fusão (WĘGLOWSKI, 2008). A poça de fusão é a região onde o material soldado está no estado líquido. Como observado nos trabalho de (YU, 2009) foi construído um controlador com lógica *fuzzy* para controlar a largura da poça de fusão e assim tentar estabilizar o arco no período inicial de soldagem. No processo GMAW o material fundido é transferido do eletrodo até a poça de fusão, conforme mencionado no livro (MODENESI, 2005) o estudo dos modos de transferência é importante, pois eles influenciam diretamente nas características fundamentais da soldagem: Estabilidade do arco, a quantidade de respingos produzidos, a quantidade de gases absorvidas no processo de soldagem .

2. METODOLOGIA

A etapa inicial desse trabalho foi uma revisão bibliográfica de trabalhos que analisam a região da poça de fusão com câmeras de alta velocidade e fazem o processamento de imagens com visão computacional. Após concluída a revisão, iniciou a etapa de desenvolvimento dos programas de visão computacional para analisar parâmetros de soldagem e características da poça de fusão. As imagens utilizadas no desenvolvimento do trabalho foram cedidas pela Universidade Federal de Uberlândia (Laprosolda/UFU/Brazil). Ainda nesse trabalho pretende-se gerar um novo conjunto de imagens da região da poça de fusão durante o processo de soldagem. Para gerar esse conjunto de imagens será utilizada uma câmera de alta velocidade Phantom Miro R311 e um laser Cavilux Smart.



Figura 1: Câmera de alta velocidade Phantom R311 e laser Cavilux Smart

Para gerar o conjunto de imagens uma técnica bastante utilizada por diversos autores como por exemplo (SCHMIDT, 1986). A técnica consiste na incidência da luz de um laser em uma superfície resultando na formação de uma sombra em um anteparo projetado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento o programa desenvolvido faz a medição do raio das gotas destacadas no processo e também é feita a medição do tamanho do eletrodo nas imagens já existentes. O programa consegue fazer reconhecimento dos modos da transferência metálica através das técnicas aplicadas de processamento de imagem e visão computacional. A contribuição dos programas desenvolvidos será analisar a estabilidade e qualidade do processo de soldagem. Após implementado os programas de visão computacional será gerado um novo conjunto de imagens e também possivelmente será realizado a sincronização dos sinais de corrente e tensão da fonte de soldagem, dessa forma será possível validar os resultados obtidos com visão computacional com os dados obtidos de tensão e corrente da fonte da solda. Abaixo na figura 2 está o primeiro resultado com filmagens direta do processo de soldagem.



Figura 1: Filmagem direta com a Câmera de alta velocidade Phantom R311 e laser Cavilux Smart.



4. CONCLUSÕES

Com os dados obtidos pela revisão bibliográfica iniciou-se esse trabalho de forma a implementar soluções já existentes e tentar criar novas soluções para análise de imagens de poça de fusão com visão computacional. Assim que concluída a etapa de processamento de imagem será gerado um novo conjunto de imagens de poça de fusão com a câmera Phantom Miro R311. Estão sendo realizados diversas filmagens testes e pretende-se utilizar a técnica da perfilografia, pois com essa técnica é possível ter uma visualização melhor das características e fenômenos físicos que ocorrem na região da poça de fusão

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MODENESI, Paulo J. Introdução à física do arco elétrico e sua aplicação na soldagem dos metais. **Belo Horizonte**, 2007.

WÊGLOWSKI, M. St; HUANG, Y.; ZHANG, Y. M. Effect of welding current on metal transfer in GMAW. **Archives of Materials Science and Engineering**, v. 33, n. 1, p. 49-56, 2008.

YU, Shi et al. Visual-based intelligent control system for robotic gas metal arc welding. In: **Intelligent Systems, 2009. GCIS'09. WRI Global Congress on**. IEEE, 2009. p. 253-257.

SCHMIDT, M. C.; SETTLES, G. S. Alignment and application of the conical shadowgraph flow visualization technique. **Experiments in fluids**, v. 4, n. 2, p. 93-96, 1986.

MODENESI, Paulo José; MARQUES, Paulo Villani; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. **Soldagem-fundamentos e tecnologia**. Editora UFMG, 2005.