

Metodologia de cálculo da diluição em cordões de solda

Thiago da Silveira; Demostenes Ferreira Filho

Introdução

O estudo da diluição nos cordões de solda é importante para que se possa analisar a produtividade e qualidade dos depósitos resultantes de diferentes processos de soldagem. O procedimento teve início com a definição de corpos de prova padrão e posição de soldagem padrão, de modo a comparar as variadas obtenções para uma mesma situação.

Segundo Annelise Zeemann, diluição é o nome dado à parcela de metal de base que se mistura à composição da zona fundida.

O cálculo da diluição se dá a partir da razão entre área fundida do cordão de solda e área total do cordão.

O objetivo deste trabalho é validar a metodologia de medição através do uso do software ImageJ para análise dos cordões de solda gerados.

Metodologia

Em Uberlândia (MG), nas dependências do Laprosolda da UFU (Universidade Federal de Uberlândia), foram realizados ensaios de soldagem em chapas de aço inoxidável ferrítico (UNS 43932), utilizando o metal de adição ER430LNb e cinco gases de proteção (Ar, Ar+2%O₂, Ar+4%CO₂, Ar+8%CO₂ e Ar+25%CO₂).

Buscaram-se os parâmetros de forma que todas as condições de soldagem tivessem a mesma energia depositada, esperando-se, portanto, obter valores similares de diluição. O procedimento de obtenção das condições de soldagem é demonstrado de forma detalhada em Ferreira Filho et. al (2009).

Os cordões obtidos foram lixados, polidos, atacados e digitalizados utilizando uma câmera filmadora acoplada a um computador com o software específico para aquisição de imagens, para serem analisados, posteriormente, no GEFMat - FURG.

Como o GEFMat não possuía uma ferramenta para realização de análises de cordões de solda, utilizou-se o programa ImageJ, que encontra-se disponível para download no site da RSB (2009).

Fazendo uso das ferramentas oferecidas pelo ImageJ foram calculadas variáveis do cordão como: espessura, profundidade, altura, área fundida, área de reforço e área total. Esses dados foram utilizados para calcular e comparar as diluições.

O procedimento para a realização das medições consiste em abrir o programa ImageJ, carregar o arquivo digital com o cordão a ser analisado; realizar a calibração do programa tendo como referência a espessura conhecida da chapa metálica (2mm).

Demarcam-se as áreas abaixo e acima da linha de referência, obtendo área fundida e área de reforço do cordão, sendo a seguir somadas, obtendo a área total do cordão.

O procedimento descrito pode ser encontrado com detalhes em Resende (2009).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos dos cálculos de diluição para o arame ER430LNb aplicado com os cinco tipos de gases escolhidos para os ensaios. Os valores do desvio da diluição presentes na tabela estipulam uma faixa limite de valores aceitáveis para o cordão ensaiado.

Tabela 1 – Processos utilizados e os devidos resultados obtidos.

<i>MB</i>	<i>Arame</i>	<i>Gás de Proteção</i>	<i>Diluição_M</i>	<i>D_{diluição}</i>
UNS 43932	ER430LNb	Ar	52,78	23,68
		Ar+2% O ₂	46,76	8,79
		Ar+4% CO ₂	41,16	12,29
		Ar+8% CO ₂	45,37	12,81
		Ar+25% CO ₂	50,12	5,08

A Figura 1 apresenta o gráfico plotado a partir dos valores obtidos, para diluição, para cada gás utilizado. Junto pode-se perceber as barras de erros limitando os valores para cada procedimento realizado.

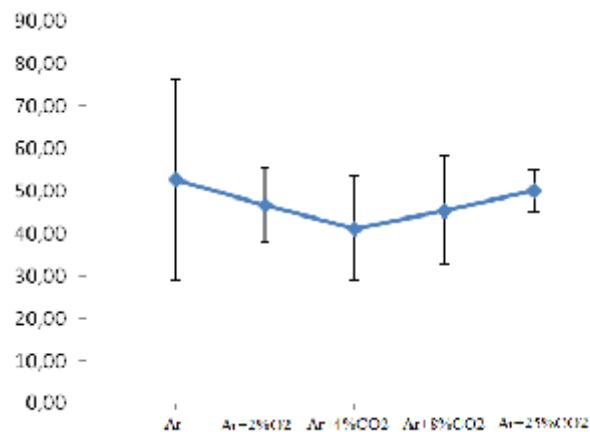


Figura 1 - Gráficos resultantes dos cálculos de diluição.

Conclusões

Com os resultados obtidos conclui-se:

- O programa mostrou-se viável para a realização de medidas, fornecendo valores confiáveis de uma forma ágil e prática.
- As diluições obtidas ficaram dentro de uma mesma faixa.

Referências

FERREIRA FILHO, D.; FERRARESI, V. A.; TEIXEIRA, C. R.; **The influence of shielding gases with high percentage of CO₂ on the microstructure of ferritic stainless steel welds.** 20th International Congress of Mechanical Engineering. Gramado - RS, 2009.

Infosolda, Disponível em <<http://www.inforsolda.com.br/artigos/metsol06.pdf>>. Acesso em 04 ago. 2009.

RESENDE, A. A., **Uma contribuição à análise dos parâmetros de soldagem do processo Plasma-MIG com eletrodos concêntricos** 2009, 175f, Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

RSB, Disponível em: <<http://rsb.info.nih.gov/ij/download/>>. Acesso em 05 ago. 2009.