



METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE MAPAS DE TRANSFERÊNCIA EM SOLDAGEM MIG/MAG POR CURTO-CIRCUITO

Daniel Souza; Américo Scotti

O processo de soldagem conhecido por MIG/MAG pode ser descrito como um processo de soldagem a arco elétrico que utiliza um eletrodo nu consumível (continuamente adicionado) e proteção gasosa, para promover a união de metais através da fusão localizada e introdução de um metal de adição fundido, proveniente do eletrodo consumível. Operando no modo de transferência por curto-circuito, que ocorre quando a velocidade de alimentação excede a velocidade de fusão do arame, as gotas tocam a poça de fusão antes de se destacar e a cada toque ocorre à extinção do arco e a gota é transferida por tensão superficial. Segundo Machado (1996), este modo de transferência produz uma poça de fusão relativamente pequena, de rápida solidificação, sendo indicado para soldagem de seções finas em todas as posições. Porém, apresenta o inconveniente de produzir muitos respingos.

Devido à relevância deste processo, é de grande importância o pleno entendimento do seu funcionamento para proporcionar a sua correta utilização, que passa, indubitavelmente, pela compreensão de como a regulagem dos parâmetros modifica a estabilidade do arco que, por sua vez, promove a minimização da geração de respingos e afeta geométrica e superficialmente o cordão de solda.

Uma das maneiras de se apresentar o efeito da regulagem dos parâmetros neste processo é através de mapas de transferência metálica, que mostram a partir da regulagem dos parâmetros e condições de soldagem qual o modo de transferência metálica em que se está operando. Estes mapas normalmente têm em comum a característica de varrer, em uma só representação gráfica, todas as regiões dos modos de transferência. Para isto, utilizam uma única condição de soldagem (como DBCP, gás de proteção e faixa de corrente), apesar de que na prática serem estas condições diferentes para cada tipo de transferência almejada. Além disso, apresentam os modos de transferência normalmente em função da tensão e corrente e são confeccionados com fins didáticos e pesquisa. No entanto, ao usar fontes de soldagem operando em tensão constante (modo mais utilizado na prática), o operador regula a tensão e a velocidade de alimentação. Por isso, acredita-se que os mapas deveriam ser confeccionados individualmente por modo de transferência e serem apresentados em função da velocidade de alimentação e tensão de soldagem, sempre respeitando as condições de soldagem particulares de cada modo de transferência mapeado.

Desta forma, neste estudo, propõe-se uma metodologia inédita para confecção de mapas de transferência metálica por curto-circuito, sem a necessidade de visualização da transferência. Tais mapas serão construídos para utilização prática, onde o operador/soldador, a partir da escolha da regulagem de tensão e velocidade de alimentação, obtenha previamente como resposta, o modo de transferência metálica para diferentes combinações de gases, objetivando ao final um atlas para auxiliar a regulagem de parâmetros no modo de transferência por curto-circuito.

Para o mapeamento da região de curto-circuito, foi proposta a determinação de uma faixa de corrente coerente para tal tipo de transferência. Assim, ficou inicialmente definida a faixa de 100 a 200 A, dividida em quatro valores de corrente; 100, 133, 166 e 200 A. Como o modo de funcionamento da fonte é do tipo tensão constante, o ajuste das correntes propostas deve ser feito pela regulagem da velocidade de alimentação. Para isto, regula-se uma tensão de referência e uma velocidade de alimentação que proporcionem transferências metálicas por curto-circuito. Depois, aumenta-se a velocidade de alimentação até que se alcance a corrente desejada (corrigir a tensão se necessário, no caso de arco muito curto). Determinadas as quatro velocidades de alimentação que proporcionem as correntes desejadas, repetem-se soldagens com cada uma das respectivas velocidades de alimentação, diminuindo a tensão até que o arco se desestabilize ou apague por completo. A tensão imediatamente antes deste ponto é a tensão mínima de curto-

circuito. Nesta fase, utilizam-se sucatas para realização das soldagens, que são feitas de forma contínua, ou seja, os parâmetros são variados enquanto a soldagem ocorre, isto, com objetivo de se diminuir ao máximo o gasto de material. Para determinação do limite superior de curtos-circuitos deve se aumentar, em degraus de 1 V e a cada 15 s, o valor da tensão de referência até que a condição de curto-circuito torne-se instável, ou seja, o modo de transferência passe a ser globular/curto-circuito. Este valor de tensão determina o limite superior de curtos-circuitos para cada velocidade de alimentação determinada. Espera-se que a variação da tensão provoque apenas uma pequena variação na corrente de soldagem, visto que a velocidade de alimentação fica constante.

Depois de realizado o mapeamento de toda a região de curto-circuito, tem-se a necessidade de refinar o mapa para apenas as condições de soldagem que promovem transferências estáveis. A partir desta incógnita, foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa do Laprosolda/UFU um índice que mede, utilizando um programa implementado em ambiente MatLab®, a estabilidade da transferência por curto-circuito a partir dos dados dos oscilogramas de soldagem. Como resultado, a Figura 1 apresenta o gráfico, com as regiões delimitadas, onde a regulação dos parâmetros (velocidade de alimentação e tensão de soldagem) leva a uma transferência por curto-circuito em uma condição estável.

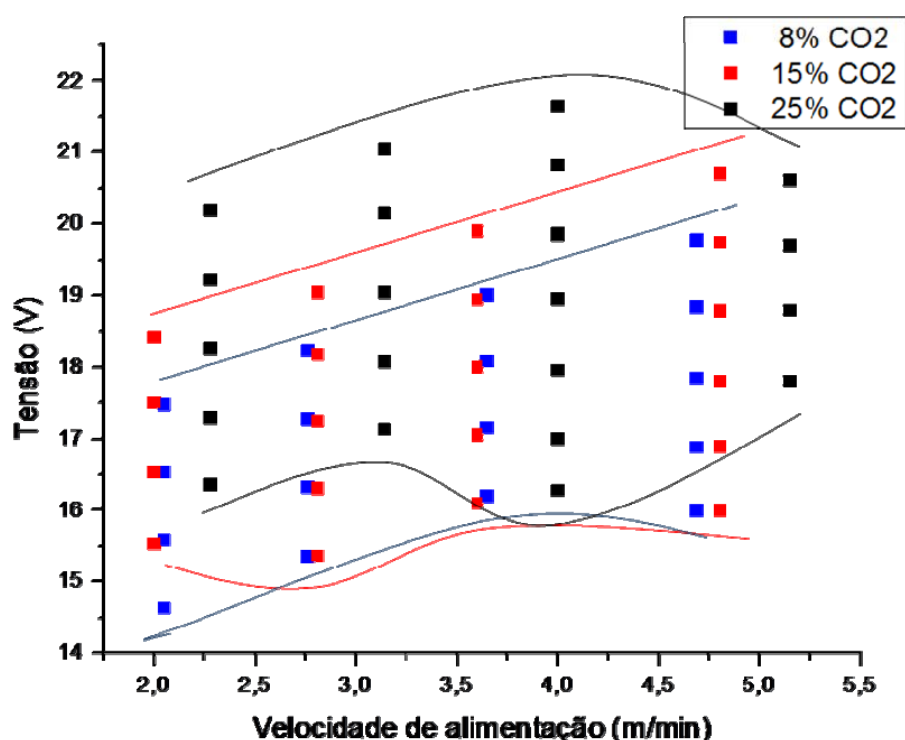


Figura 1 – Pontos que delimitam regiões de transferência estável por curto-circuito em função dos parâmetros de regulação para 3 diferentes gases de proteção

Conclui-se, portanto, que a metodologia, apesar de simples, se mostrou eficiente na confecção de mapas de transferência por curto-circuito para utilização prática, devido a coerência dos resultados quando comparados com a literatura e experiência própria dos pesquisadores.

REFERÊNCIAS

MACHADO, I. G. **Soldagem e Técnicas Conexas: Processos**. Porto Alegre: editado pelo autor, 1996. 477 p.