



INFLUÊNCIA DA CORRENTE PLASMA NAS CARACTERÍSTICAS DO ARCO HÍBRIDO NO PROCESSO PLASMA-MIG

André Alves de Resende; Valtair Antonio Ferraresi

O Processo de Soldagem Plasma-MIG, é definido como a combinação dos processos a Plasma e MIG/MAG em uma única tocha. Tem como característica fundamental, o fato de que o arame eletrodo e seu respectivo arco (parte MIG/MAG do processo) são envolvidos por um gás termicamente ionizado (parte Plasma do processo), formando um arco híbrido. Isto é bastante diferente do processo MIG convencional, no qual o gás a temperatura ambiente é alimentado ao redor do arame e do arco, o efeito imediato da associação, é um ganho na estabilidade da transferência.

No processo MIG/MAG e nos outros processos baseados em eletrodos consumíveis, a corrente de soldagem, a taxa de alimentação de metal de adição e o comprimento do eletrodo estão estreitamente interligados. Este fato traduz a forte dependência existente entre o aporte de energia e o aporte de material dos processos que trabalham com eletrodos consumíveis. Uma das principais consequências desta dependência é a dificuldade em se atuar na geometria do cordão de solda (OLIVEIRA, 2006), já no processo Plasma-MIG, o controle independente do arco Plasma e da corrente que flui através do arame, permite um melhor controle sobre o metal depositado, melhorando a produtividade, e dando flexibilidade no controle do calor que é transferido a peça (HARRIS, 1994).

O propósito deste trabalho é verificar a influência da presença de corrente Plasma na característica do arco híbrido na soldagem Plasma-MIG, partindo de uma condição para o processo MIG/MAG, utilizando a tocha Plasma-MIG, que proporcione uma transferência com UGPP. As condições para os experimentos foram, distância da Tocha a Peça em 9 mm, arame eletrodo de aço da classe AWS ER 70S-6 com 1,2 mm de diâmetro, Ar+4%CO₂ como gás MIG a 5 l/min, Ar como gás Plasma a 5 l/min e Ar como gás de Proteção a 15 l/min. Os parâmetros MIG/MAG foram: $I_b=100$ A; $t_b=8$ ms; $I_p=280$ A; $t_p=4,2$ ms. Os parâmetros de Plasma foram avaliados em cinco níveis (0, 40, 60, 80 e 100 A). A Fig. 1 apresenta a variação do comprimento do arco em função da corrente Plasma e uma imagem de câmera de alta velocidade associada a cada ponto.

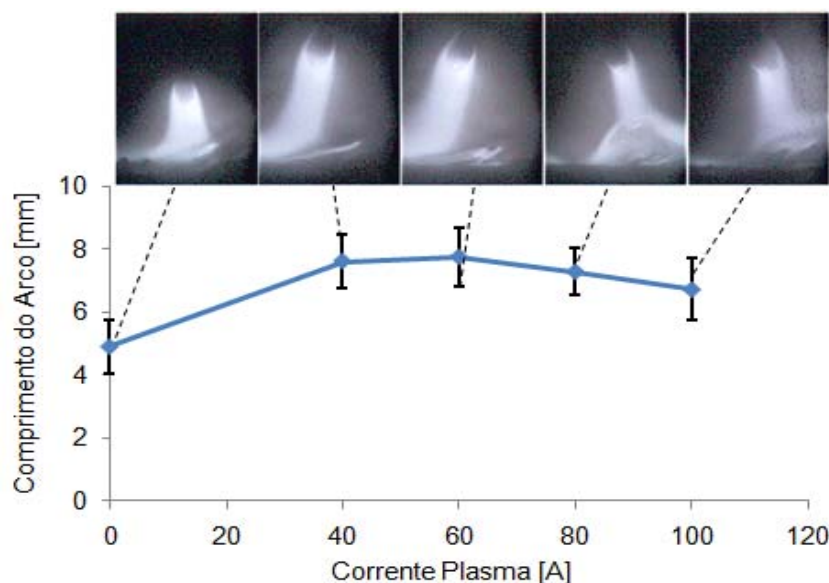


Figura 1 – Variação no comprimento do arco em função da corrente Plasma.

Observando a Fig. 1, é possível verificar uma tendência clara de aumento do comprimento do arco com a presença da corrente Plasma, isso ocorre devido à contribuição que a mesma exerce sobre a taxa de fusão do arame eletrodo. Ainda é possível observar que a contribuição é mais significativa para um valor mínimo de corrente Plasma de 40 A, para maiores valores de corrente Plasma, a variação no comprimento do arco é menos significativa. Isso ocorre devido ao fato de que o arco Plasma contribui na taxa de fusão através dos mecanismos de transferência de calor: radiação, convecção e condução, e a absorção desse calor por parte do eletrodo, é dependente do comprimento livre do eletrodo, como a corrente mínima de 40 A encontrou uma maior área para transferir calor, ele contribuiu de forma mais significativa que as demais.

Observando alguns trechos de filmagens da câmera de alta velocidade, foi observado que a presença do arco Plasma alterou as condições de UGPP (Uma Gota Por Pulso) encontradas para o processo MIG/MAG, no sentido de necessitar de mais pulsos para transferir uma gota. No entanto, um acréscimo significativo de estabilidade foi observado com a presença da corrente Plasma.

Na fig. 2, é apresentada a variação de tensão dos arcos Plasma e MIG/MAG em função da variação da corrente no circuito Plasma. A curva referente ao circuito Plasma é similar às curvas de característica estática para arcos de eletrodos não consumíveis e variou num intervalo de 27 a 30 V. A curva de tensão do circuito MIG/MAG em função da corrente Plasma, permaneceu praticamente constante, apenas o primeiro ponto apresentou um valor médio inferior, que é resultado de um arco mais curto, assim como mostrado na Figura 1.

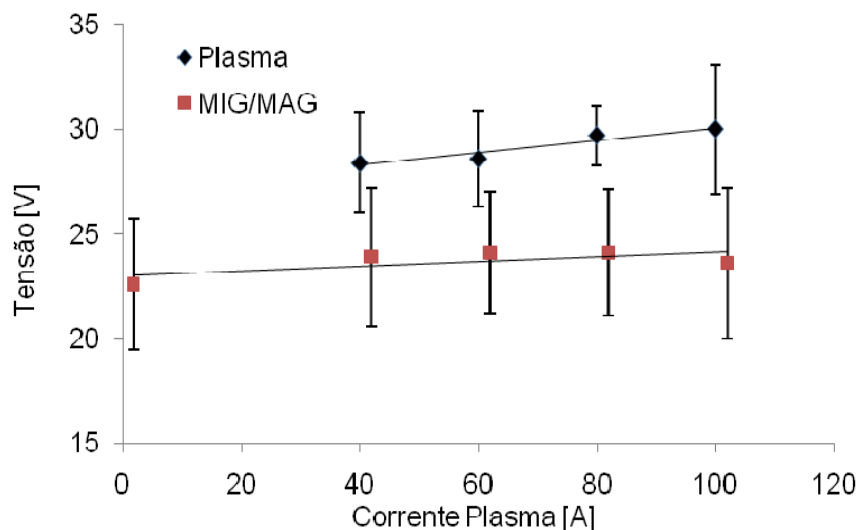


Figura 2 – Tensão nos circuitos Plasma e MIG/MAG em função da corrente Plasma.

REFERÊNCIAS

- HARRIS, I. D. "Plasma MIG Welding" In: ASM Metals HandBook Volume 6 - Welding, Brazing, and Soldering. 1994.
- OLIVEIRA, M. A. "Desenvolvimento do Processo de Soldagem Híbrido Plasma-Mig Para Operações de Soldagem e Brasagem" Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2006.