



## REDUÇÃO DOS CUSTOS DE GASES DE PROTEÇÃO PELA ELIMINAÇÃO DE HÉLIO EM PROCESSOS AUTOMATIZADOS DE SOLDAGEM MIG/MAG DE AÇO AO CARBONO.

RESENDE, A. A.<sup>1</sup>; MORALES, R. F.<sup>2</sup>; FERNANDES, D. B.<sup>3</sup>; SCOTTI, A.<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

<sup>1</sup>[aarendes@gmail.com](mailto:aarendes@gmail.com), <sup>2</sup>[rfmorales@mecanica.ufu.br](mailto:rfmorales@mecanica.ufu.br), <sup>3</sup>[diandro@mecanica.ufu.br](mailto:diandro@mecanica.ufu.br), <sup>4</sup>[ascotti@mecanica.ufu.br](mailto:ascotti@mecanica.ufu.br).

### 1. INTRODUÇÃO

Em aplicações industriais do processo de soldagem MIG/MAG vários tipos de gases de proteção são empregados. A determinação do gás a ser utilizado é realizada de acordo com as características desejadas para o cordão de solda e o material a ser soldado. De acordo com a literatura corrente, a soldagem a arco protegida por He produz um perfil de solda profundo, largo e parabólico, já um arco protegido por Ar produz um perfil de solda do tipo taça (“finger like”). Considerando as recomendações para o uso de He, onde se requer maior aporte de calor, comparativamente ao uso de misturas a base de Ar, ainda não está claro se a adição deste na mistura do gás de proteção realmente altera a penetração e/ou área fundida de um cordão de solda. Assim este trabalho se propôs a verificar influência da adição de He na composição do gás de proteção, nas características geométricas e nos perfis do cordão de solda na soldagem MIG/MAG de aço ao carbono.

### 2. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Tomou-se como base uma mistura de Ar+5%O<sub>2</sub>, típica para soldagem MIG/MAG de aço ao carbono e foram realizadas soldagens comparativas com uma de Ar+5%O<sub>2</sub>+25%He. A fonte trabalhou no modo corrente constante. Todos os testes foram realizados com as mesmas velocidade de alimentação (6,9 m/min), velocidade de soldagem (40,8 cm/min), corrente de referência (250 A) e duas distâncias bico contato peça, 18 e 24 mm (para se obter dois comprimentos distintos de arco). Através das imagens adquiridas em cada teste por meio da técnica de “Perfilografia”<sup>[1]</sup>, foi medido o comprimento do arco utilizando o programa Vídeo Analisador de Imagens de Transferência Metálica em Soldagem<sup>[2]</sup>. Cada placa de teste foi seccionada em três locais distintos e medidos os valores das principais características geométricas de cada cordão de solda, a saber: reforço, penetração, largura e área fundida, para se obter o valor médio destas grandezas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

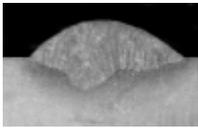
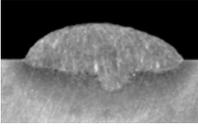
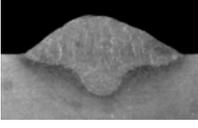
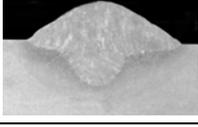
Na Tabela 1 pode-se observar que para comprimentos de arcos maiores foram obtidos maiores valores de tensão de arco, assim como que nas misturas com adição do He. Valores muito próximos para as características geométricas dos cordões de solda foram obtidos se comparado cada comprimento de arco individualmente. De forma geral, as dimensões geométricas dos cordões não sofreram efeitos significativos da adição de He na mistura do gás de proteção, tampouco da variação do comprimento do arco de soldagem. Na penetração, assim como na área fundida, a presença do gás He na mistura também não apresentou influência no cordão. Porém, esses dois parâmetros foram afetados pelo comprimento do arco de soldagem; quanto maior o comprimento de arco (maior DBCP), menor a penetração e a área fundida. Além disto, a presença de He no gás de proteção também não teve influência sobre o perfil do cordão de solda. A Tabela 2 mostra que tanto para arco longo quanto para arco curto, pode ser observando o fenômeno “finger-like” nas seções. Nota-se também que o aspecto do cordão não foi afetado pela adição de He ao gás de proteção.

Tabela 1 – Valores médios medidos.

Teste	Gás de Proteção	DBCP (mm)	I (A)	U (V)	Reforço (mm)	Largura (mm)	Penetração (mm)	Área Fundida (mm <sup>2</sup> )	Comprimento do Arco (mm)
01	Ar + 5%O <sub>2</sub>	24	248	33,6	2,468	10,620	2,576	12,199	11,5 ± 0,6
02	Ar + 5%O <sub>2</sub> + 25%He	24	244	34,2	2,264	11,391	2,183	12,035	11,0 ± 0,6
03	Ar + 5%O <sub>2</sub>	18	254	30,2	2,292	11,319	2,613	13,569	7,3 ± 0,6
04	Ar + 5%O <sub>2</sub> + 25%He	18	252	31,4	2,126	12,467	2,517	15,574	7,5 ± 0,5

Onde DBCP = distância bico de contato-peça; I = corrente eficaz; U = tensão eficaz.

Tabela 2 - Aspecto e seção transversal dos cordões de solda

Teste	Gás de Proteção	Aspecto do Cordão de Solda	Seção Transversal
01	Ar + 5%O <sub>2</sub> (arco longo)		
02	Ar + 5%O <sub>2</sub> + 25%He (arco longo)		
03	Ar + 5%O <sub>2</sub> (arco curto)		
04	Ar + 5%O <sub>2</sub> + 25%He (arco curto)		

#### 4. CONCLUSÃO

Nas condições deste trabalho, pode-se concluir que, pelo menos para mistura de Ar+5%O<sub>2</sub>, a adição de 25% de He no gás de proteção não influencia as dimensões geométricas (característica do cordão) e tampouco os perfis dos cordões de solda. Desta forma, seu maior custo não justifica seu uso em soldagens MIG/MAG de aços ao carbono.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq pelo apoio financeiro na concessão de bolsas e à FAPEMIG pelo suporte financeiro para infra-estrutura através do Projeto TEC 604/2005.

#### 6. REFERÊNCIAS

- VILARINHO, L.O., **Desenvolvimento e Avaliação de um Algoritmo Alternativo para Soldagem MIG Sinérgica de Alumínio**. Dis. de Mestrado, UFU, Uberlândia, MG, 2000. 111p.
- MAIA, T. C. G.. & RODRIGUES, C. E. A. L. (2002) **Manual de Operação do Vídeo Analisador de Imagens de Transferência Metálica em Soldagem**, Relatório Interno LAPROSOLDA/UFU 16/2002.