



AVALIAÇÃO DO FENÔMENO DE ESCALADA DE ARCO SOBRE A TAXA DE FUSÃO EM SOLDAGEM CCEN.

Alexandre Saldanha do Nascimento; Prof. Dr. Louriel Oliveira Vilarinho; Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes da Mota

Conforme defendido por Souza et al (2007), a maior taxa de fusão experimentada pelo eletrodo, no processo MIG/MAG, operando em polaridade negativa comparada à polaridade positiva seria justificada pelo fenômeno chamado “escalada de arco”, considerado pelos autores como o fator governante para esta maior taxa de fusão. A escalada de arco em CC- é responsável pela maior eficiência térmica que é conseguida devido o arco atingir uma maior área da ponta do eletrodo em procura de óxidos para emissão por campo.

Desta forma, sendo o fenômeno da escalada de arco (Fig. 1) o principal responsável pelas maiores taxas de consumo de material de adição em relação à soldagem em CCEP, foi realizada uma avaliação do efeito da intensidade de corrente e do tipo de gás de proteção sobre a escalada de arco. A Tabela 1 apresenta os fatores e níveis estudados. Foram realizados cordões em simples deposição utilizando o arame AWS ER70S-6 de 1,2 mm de diâmetro em chapas de aço carbono e para a avaliação da escalada de arco e do modo de transferência, foi utilizada a técnica de filmagem em alta velocidade (Shadowgrafia).

Tabela 1 – Fatores e níveis estudados.

FATORES	NÍVEIS			
Corrente (A)	70	150	250	
Gás	Ar-2%O ₂	Ar-5%O ₂	Ar-8%CO ₂	Ar-18%CO ₂

Para uma análise mais coerente, foi usada a propriedade Potencial de Oxigênio (PO) para fins de comparação entre esses gases e seus respectivos teores. Stenbacka e Persson (1989) definem o Potencial de oxigênio como o efeito oxidante do gás de proteção e/ou a significância do conteúdo de oxigênio no metal de solda. Além disso, apresentam a Eq. 1 para estimar essa propriedade para teores de CO₂ de 25% ou menores.

$$PO1 = O_2 + \frac{1}{2} \cdot CO_2$$

Fazendo comparação somente entre os gases de mesma natureza, embora em teores diferentes, nota-se que em todas as situações o que possui menor teor de oxigênio obriga o arco saltar mais para a parte sólida do eletrodo em busca de mais óxidos (pontos catódicos para emissão por campo). Por exemplo, para 250 A de corrente o arco escalou 5.26 mm para o gás Ar-2%O₂ contra 3,38 mm para o gás Ar-5%O₂ (Fig. 2).

Por outro lado, se for utilizada a Equação 1 para o cálculo do potencial de oxigênio, para permitir a comparação entre O₂ e CO₂, os resultados de maior escalada deveriam ser obtidos para o gás de proteção que possui 2%O₂, fato que só foi constatado para corrente de 250 A. Este fato pode ser atribuído a dois motivos:

1 – O crescimento demasiado do diâmetro da gota, característico do modo de transferência globular, que aconteceu em baixas correntes (70 e 150A) pode dificultar o salto do arco, que algumas vezes se localiza no mais baixo hemisfério da gota, para a parte sólida do eletrodo, ou o arco fica girando em torno da gota (Fig. 3), fazendo com que ela fique em balanço, sem conseguir envolvê-la totalmente.

2 – Conforme Stenbacka e Persson (1989), o aumento da corrente reduz o conteúdo de oxigênio, esse fato contribuiria então para a maior escalada em gases com menor potencial de oxigênio. Fato que não foi observado em baixas correntes onde se acredita que haja uma inibição da escalada de arco nessas condições.

O gráfico da Fig. 4 mostra o comportamento da velocidade de alimentação de arame em função da corrente de soldagem para um comprimento de arco constante de 8 mm para os quatro gases estudados. Apesar de não ter sido observado dispersão significativa destes resultados, pode-se notar que há uma tendência de maiores velocidades de alimentação de arame, consequentemente maior taxa de fusão, para as condições onde se obteve maior escalada de arco o que confirma que este efeito também é responsável pelo maior aquecimento do eletrodo e desta forma, pelo aumento da taxa de fusão.

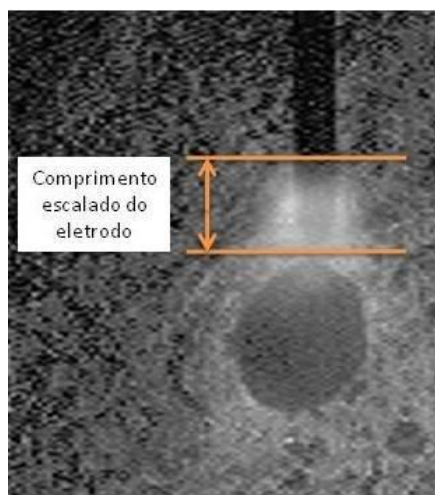


Figura 1: Comprimento escalado do eletrodo.

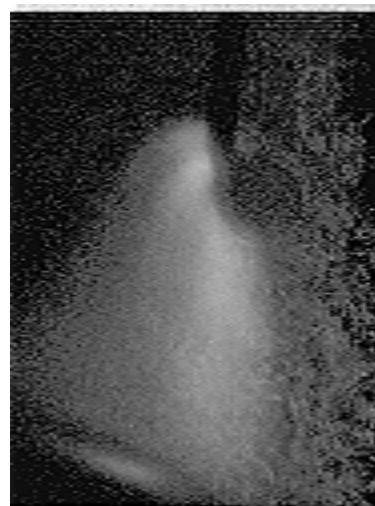


Figura 3: Arco girando ao redor da gota, Gás Ar-18%CO₂ I=70A.

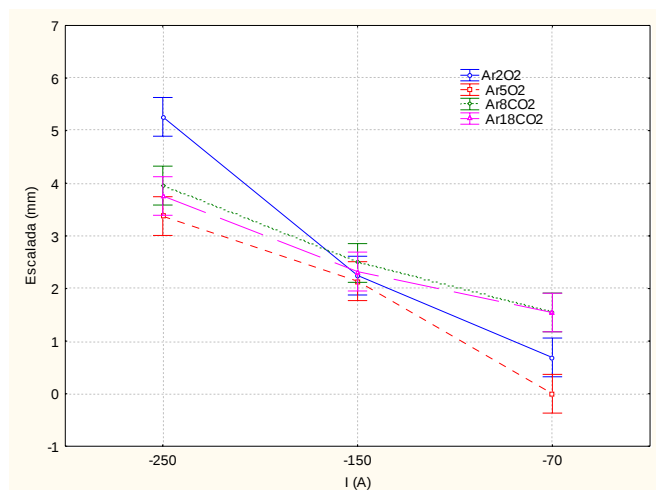


Figura 2: Valores de Escalada de arco.

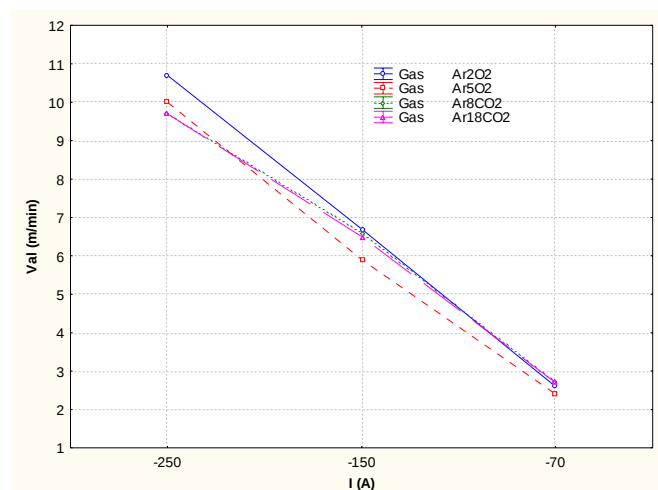


Figura 4: Velocidade de alimentação em função da corrente.

REFERÊNCIAS

SOUZA, D.; RESENDE, A. A.; SCOTTI, A. **Um Modelo Qualitativo para Explicar a Influência da Polaridade na Taxa de Fusão no Processo MIG/MAG.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, IV, Águas de São Pedro, 2007.

STENBACKA, N; PERSSON, K. A. **Shielding Gases for Gas Metal Arc Welding**, Welding Journal, November 1989.