

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO DIRECIONADOR DE ARAME COM FOCO NO AUMENTO DE PRODUTIVIDADE NO PROCESSO DE SOLDAGEM TIG

Diego Lagos Aldunate

Víctor Vergara Díaz

Universidad de Antofagasta, Avda. Universidad de Antofagasta #02800, Antofagasta, Chile

dglagos.a@gmail.com

victor.vergara@uantof.cl

Tiago Vieira da Cunha

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Joinville, SC, Brasil

tvc1980@gmail.com

Resumo: O objetivo geral do presente trabalho foi de aumentar a produtividade do processo de soldagem TIG Cold Wire com alimentação mecanizada de arame, trabalhando no projeto, modelagem e fabricação de um dispositivo direcionador de arame aprimorado, conseguindo competir com outros processos de soldagem de alta velocidade como o processo de soldagem MIG/MAG. Para a realização deste projeto foi utilizado um software comercial de projeto mecânico onde foi modelada e simulada a montagem correta dos componentes projetados. Após a fabricação do protótipo, foi montada uma bancada de ensaios no Laboratório de Processos de Soldagem (LPS) do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Antofagasta (UA), composta por uma fonte de soldagem TIG, um alimentador de arame mecanizado, um sistema de refrigeração de tocha, um sistema de deslocamento mecânico para a tocha, gases de proteção com seus respectivos reguladores e por um sistema de aquisição de dados. Os cordões de solda foram realizados na posição plana utilizando como material base chapas de aço SAE 1015 de 5 mm de espessura, gás de proteção Argônio, material de adição ER70S-6 de 1,2 mm de diâmetro. Os cordões de solda foram analisados quanto à aparência superficial, morfologia, grau de diluição e índice de convexidade. Os resultados obtidos nos ensaios realizados com o protótipo projetado foram promissores em termos de qualidade dos cordões de soldagem, além disso, o objetivo principal de levar o processo TIG a um patamar de competitividade em relação a outros processos de soldagem de alta produtividade foi alcançado, atingindo a velocidade de soldagem de 30 cm/min. O protótipo apresentou vantagens sobre outros dispositivos existentes em termos de flexibilidade na troca de componentes, baixo custo de manutenção e capacidade de trabalhar com diferentes materiais de enchimento e arames de diferentes diâmetros. Os dados coletados experimentalmente revelaram que houve estabilidade e repetitividade no processo em suas diferentes configurações de posição de entrada do arame.

Palavras-chave: GTAW; cold wire; alimentação em soldagem

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o processo de soldagem TIG não deve ser tratado como um processo de soldagem de baixa produtividade como é relatado em textos especializados (Gerken, 1991; Garcia, 2012), pois grandes esforços estão sendo feitos com o objetivo de aumentar a produtividade e qualidade do processo de soldagem TIG (Vergara, 2015), esforços que também derivam para poder utilizar o processo de soldagem na manufatura aditiva (Haibin et al., 2017).

Nesse contexto, os esforços estão relacionados a pesquisas que permitem a mecanização da alimentação de arame frio e arame quente (Gonzalez e Vergara, 2017) associadas a linhas de pesquisa sobre projetos de dispositivos direcionadores de arame.

Vergara et al. (2015) analisaram o desempenho de um direcionador de arame com adição de forma tangencial (entrada de 20°) atingindo valores de velocidade de arame de 4 m/min (0,92 kg/h), uma taxa de deposição próxima às alcançadas no processo de soldagem MIG/MAG ao usar uma velocidade de arame de 5 m/min (1,1 kg/h) com transferência metálica por curto-circuito. O projeto deste tipo de direcionador possibilitou a realização de cordões de soldagem fora da posição plana e com oscilação mecânica do arco.

Seguindo essa linha de pesquisa, Labarca et al. (2017) determinaram a eficiência de dois direcionadores de arame, que são acoplados a uma pistola TIG comercial. Esses dispositivos direcionadores são denominados de CONVENCIONAL (alimentação radial, ângulo de entrada do arame de 30° em relação ao substrato) e PROTIG (alimentação tangencial, entrada do arame no arco em ângulo de 70° em relação ao substrato).

O estudo desses dispositivos foi realizado de forma independente e não há dados de comparação sobre sua produtividade (taxa de deposição), influência na morfologia dos cordões de solda e no grau de diluição (Vergara et al.,

2015; Lopez et al., 2012; Michea et al., 2014; Espinosa et al., 2015). Os resultados revelaram que é possível realizar cordões de solda de qualidade com o direcionador convencional, porém, quando os resultados são comparados com o direcionador PROTIG, este apresenta taxas de deposição significativamente maiores associadas a uma excelente qualidade dos depósitos.

O objetivo deste trabalho é aumentar a produtividade do processo de soldagem TIG Cold Wire com alimentação mecanizada de arame, trabalhando no projeto, modelagem e fabricação de um dispositivo guia de arame aprimorado, conseguindo competir com outros processos de soldagem de alta velocidade como ocorre no processo de soldagem MIG/MAG.

2. MATERIAIS E METODOS

A Figura 1 mostra o banco de ensaios implementado no Laboratório de Processos de Soldagem (LPS) composto basicamente por uma fonte de soldagem MINITEC 200, tocha de soldagem TIG adaptada que permite direcionar a entrada de arame de forma tangencial, sistema de deslocamento da tocha com dois graus de liberdade, gases e sistema de aquisição de dados (SAD). Foram realizados cordões com simples deposição na posição plana sobre chapas de aço SAE 1015 de dimensões 200x63x5 mm. As variáveis a estudar foram a velocidade de soldagem (V_s) e as diferentes posições de entrada do arame ao arco. Os parâmetros que se mantiveram constante durante a execução dos ensaios foram: Distância eletrodo-peça de 5 mm, a distância da ponta do eletrodo em relação a fase externa do bocal de gás de proteção foi de 3 mm, ângulo de entrada do arame no arco de 20° medido em relação ao eletrodo de tungstênio, material de adição ER70S-6 de 1,2 mm de diâmetro, gás de proteção argônio (Ar) com uma vazão de 16 l/min, eletrodo não consumível EWTh-2 de 2,4 mm de diâmetro com um ângulo na ponta de 60°. Inicialmente os corpos de prova foram sometidos a inspeção visual para observar a presença de defeito de soldagem, foram medidos os parâmetros geométricos do cordão de solda, índice de convexidade e o grau de diluição numa macrografia da secção transversal dos depósitos, ataque Nital 2%. O grau de diluição foi determinado pelo método das áreas.



Figura 1. Banco de ensaios para o processo de soldagem TIG com adição mecanizada de arame. 1) Fonte de soldagem. 2) Sistema de deslocamento da tocha. 3) Tocha TIG adaptada. 4) Sistema de aquisição de dados. 5) Gases de proteção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Lista de necessidades do projeto

Antes de pensar em qualquer modelo de dispositivo a ser projetado, foi necessário determinar uma lista de necessidades a serem atendidas para que este projeto atendesse ao seu objetivo geral. A partir do projeto, os requisitos são: Utilização de componentes já existentes no mercado (eletrodos, arame, tocha, baixa complexidade geométrica, utilizar o menor número de componentes possível). Desde o ponto de fabricação, usar materiais fáceis de usar, usar processos de fabricação convencionais, baixo custo de fabricação, montagem e desmontagem simplificadas. Por fim, do ponto de vista de uso: otimizar o peso e tamanho do dispositivo, permitir o uso de diferentes diâmetros de material de enchimento, não apresentar risco à integridade do equipamento de soldagem e do soldador.

3.2. Materiais do direcionador de arame

O material selecionado para a fabricação do dispositivo direcionador de arame é de extrema importância para determiná-lo de forma que atenda a todas as demandas que possam se apresentar, seja do processo de soldagem, do ambiente em que é utilizado e os elementos com os quais irão interagir.

Levando-se em conta os dispositivos direcionadores e bicos já existentes, a utilização do bronze é considerado como o principal material de fabricação, devido às suas características mecânicas frente às temperaturas de processo, usinagem, desgaste e corrosão. O bronze utilizado é designado comercialmente como Bronze Estanho SAE 640.

Devido ao fato de que a tocha de soldagem TIG comercial a ser utilizada, como parte de sua funcionalidade, é energizada eletricamente na rosca de fixação que possui, área onde é montado o direcionador de arame, é necessário fazer um dos componentes com base num material cujas propriedades incluem resistência a altas temperaturas, alta resistência à condutividade elétrica e excelentes propriedades de usinagem. Dos materiais mais utilizados neste tipo de dispositivos e disponíveis comercialmente, foi adquirido o *Teflon* para a fabricação do componente isolante.

Como parte das inovações que foram feitas neste dispositivo direcionador, está a liberdade de troca de componentes sujeitos a maior desgaste, como os bicos e o duto direcionador, ambos componentes feitos de cobre.

3.3. Concepção do Projeto

Como fase fundamental no processo de projeto deste dispositivo, foi realizado um projeto conceitual baseado na função geral do dispositivo direcionador de arame.

Levando em consideração a função geral do direcionador de arame, que é representada por meio do esquema da Fig.2, determina-se que, dentro das principais características do dispositivo, deve-se considerar que a posição da entrada do material de adição deve manter-se estável, rígido e, na medida do possível, de acordo com o projeto, que o ângulo com que o arame de adição entra na poça de fusão em relação ao eixo do eletrodo de tungstênio seja o mais próximo possível de 20°. Desta forma, é possível garantir a entrada de arame pelas áreas do arco elétrico onde se concentram as temperaturas mais elevadas. Como ideia geral do que se pretende projetar, foi realizado um modelo conceitual do dispositivo direcionador de arame (ver Fig. 3), para tomá-lo como base para o projeto final a ser modelado.

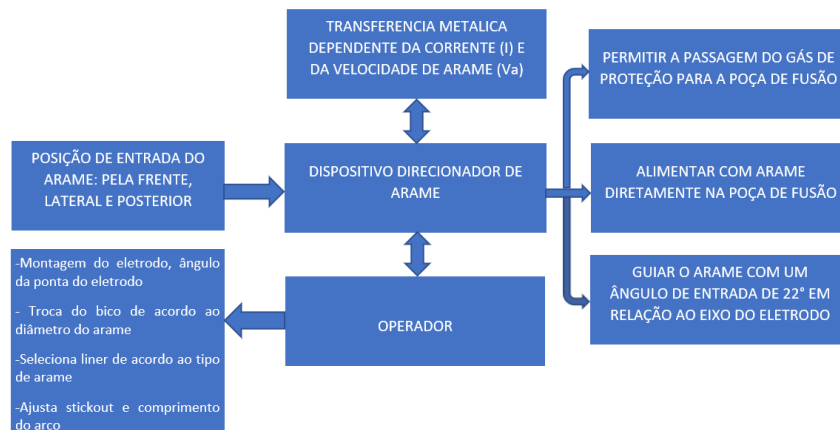


Figura 2. Função geral do direcionador de arame

3.4. Tocha TIG comercial

É importante antes de tudo modelar com suas dimensões reais, a tocha comercial que está disponível no laboratório LPS e aquela que será utilizada para realizar os ensaios de soldagem, pois esta tocha definirá a diretriz do projeto, aproveitando o sistema de refrigeração a água, sistema de gás de proteção e passagem da corrente de soldagem. A Figura 4 mostra a tocha TIG comercial e sua modelagem digital 3D.

A tocha TIG possui uma rosca de fábrica, o que facilita a montagem do bocal cerâmico comercial comumente utilizado. É nesta mesma rosca que será montado o dispositivo direcionador de arame projetado, substituindo o bocal cerâmico.

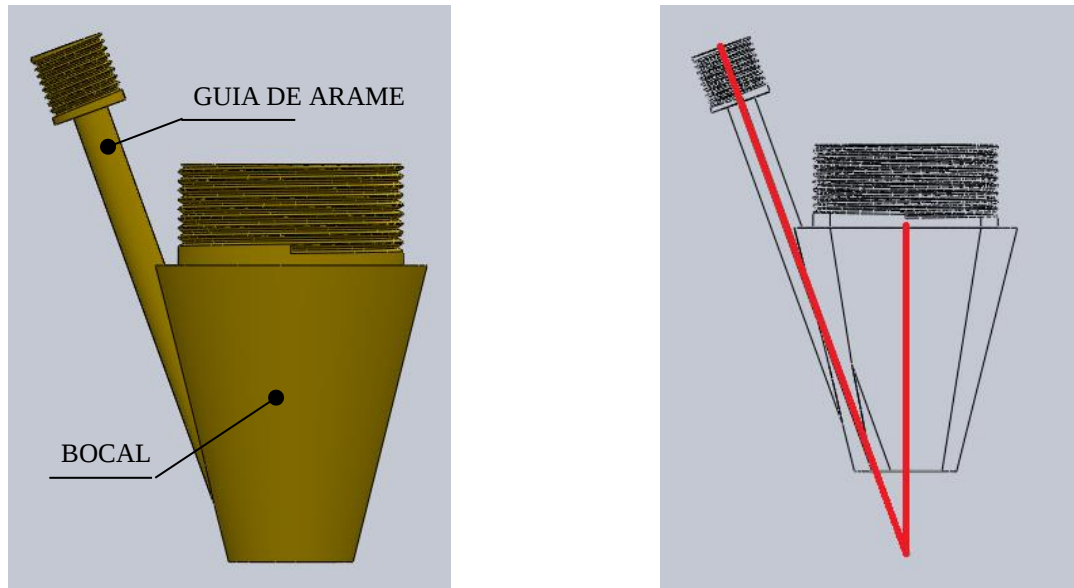


Figura 3. Concepção do direcionador de arame

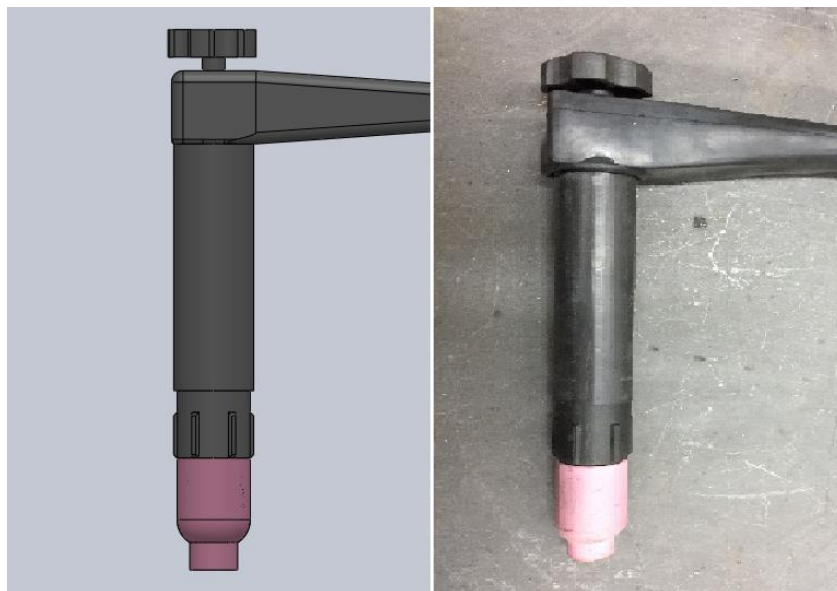


Figura 4. (a) Modelo 3D de tocha de soldagem TIG AUT 27B - 9". (b) Tocha de soldagem comercial TIG AUT 27B - 9".

3.5. Peça isolante

A tocha TIG, quando verificada com um multímetro, mostra que sua rosca exposta está energizada, portanto, o componente que é montado na referida rosca deve ser feito de um material com boas propriedades isolantes. Desta forma, os demais componentes do dispositivo não são energizados e com isso não há riscos para a integridade do operador ou para os elementos restante do equipamento. A peça isolante projetada que também suportará a montagem de todo o conjunto de elementos que compõem o dispositivo direcionador deve possuir uma rosca interna correspondente à existente na tocha TIG comercial. Este dispositivo será feito de *Teflon puro*, uma vez que as propriedades mecânicas deste material são consistentes com os requisitos de montagem. A Figura 5 mostra a modelagem e usinagem da parte isolante.

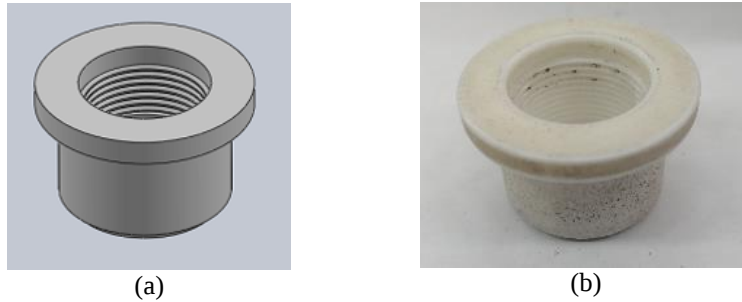


Figura 5. (a) Peça isolante projetada. (b) Peça fabricada de *Teflon puro*

3.6. Suporte do bocal

A finalidade da peça isolante descrita anteriormente tem como propósito fixar os demais elementos do dispositivo de direcionamento à tocha TIG, garantindo o isolamento elétrico e a rigidez da posição do referido dispositivo. O suporte do bocal é o elemento que entra em contato direto com a parte isolante, e que também permite a montagem do novo bocal projetado, feito de bronze. A Figura 6 mostra a modelagem e usinagem do suporte do bocal.



Figura 6. (a) Suporte do bocal projetado. (b) Suporte do bocal fabricado de bronze.

3.7. Bocal

O principal elemento que compõe o conjunto do dispositivo direcionador é o bocal, projetado de forma a permitir a saída uniforme do gás de proteção. Além disso, este componente determina e mantém a posição do arame de alimentação que entra na poça de fusão. O bocal projetado é feito de bronze e na Fig. 7a é possível observar sua modelagem 3D e na Fig. 7b a peça fabricada.

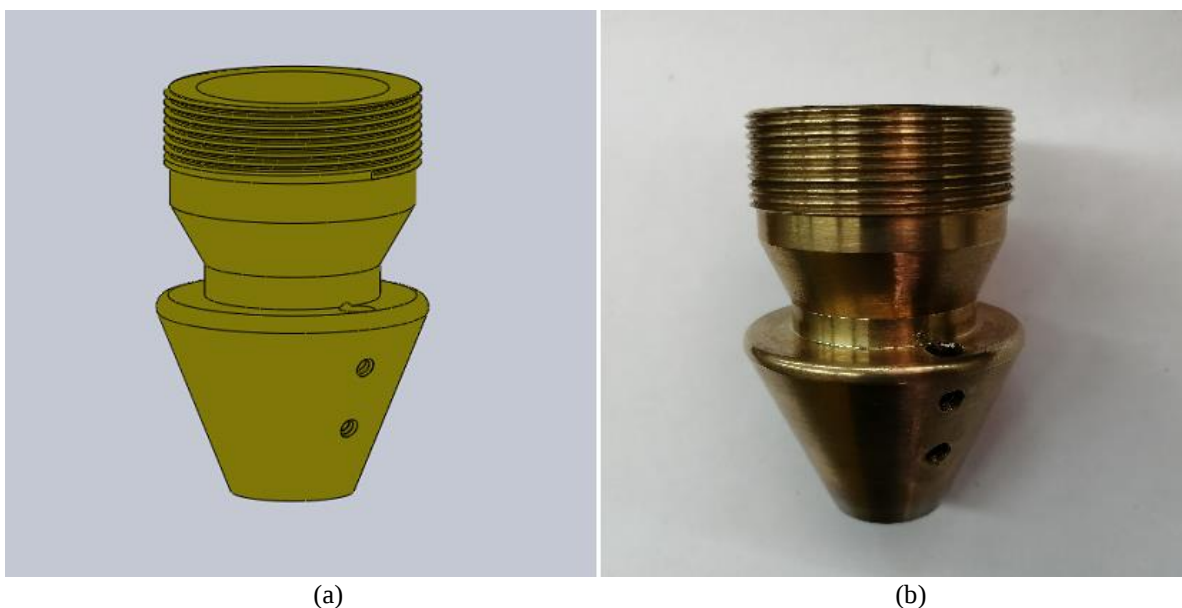


Figura 7. (a) Suporte do bocal projetado. (b) Suporte do bocal fabricado de bronze

3.8. Tubo direcionador

O tubo direcionador foi projetado com o objetivo de dar ao dispositivo a particularidade de poder renovar seus componentes sujeitos a maior desgaste. Devido ao fato de que o avanço do arame pelo tubo produz desgaste por atrito em suas paredes internas, projetar o tubo que direciona o arame independentemente do bocal, o que lhe confere sua posição de entrada a 22° em relação ao eixo vertical, gera uma grande vantagem prolongando a vida útil do dispositivo do direcionador. Além disso, é possível trabalhar com diversos tipos de conectores liner comerciais, apenas substituindo este tubo de direcionamento (alumínio, aço inoxidável, aço carbono). A Figura 8a mostra o modelo digital deste componente e a Figura 8b mostra o tubo fabricado de cobre.

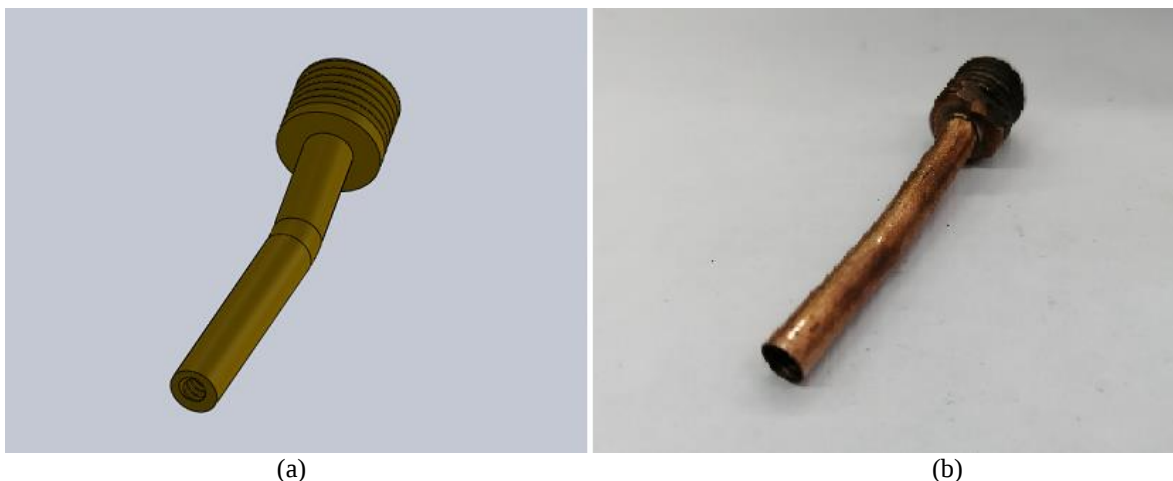


Figura 8. (a) Tubo direcionador projetado. (b) Tubo direcionador fabricado de cobre.

3.9. Bico

Assim como o tubo direcionador, o bico foi projetado de forma que sua montagem e desmontagem seja fácil, permitindo sua substituição sem maiores problemas. Esta flexibilidade dá uma vantagem quando se deseja trabalhar com diferentes diâmetros de arame e ao mesmo tempo aumentar a vida útil do dispositivo em geral. Outra vantagem está relacionada à contaminação ou fusão deste bico, paralisando o processo. Portanto, se ocorrer a fusão ou desgaste, apenas o bico é trocado e não todo o sistema. Foi feito de bronze por suas qualidades mecânicas e a Fig. 9 mostra a modelagem e usinagem do bico.

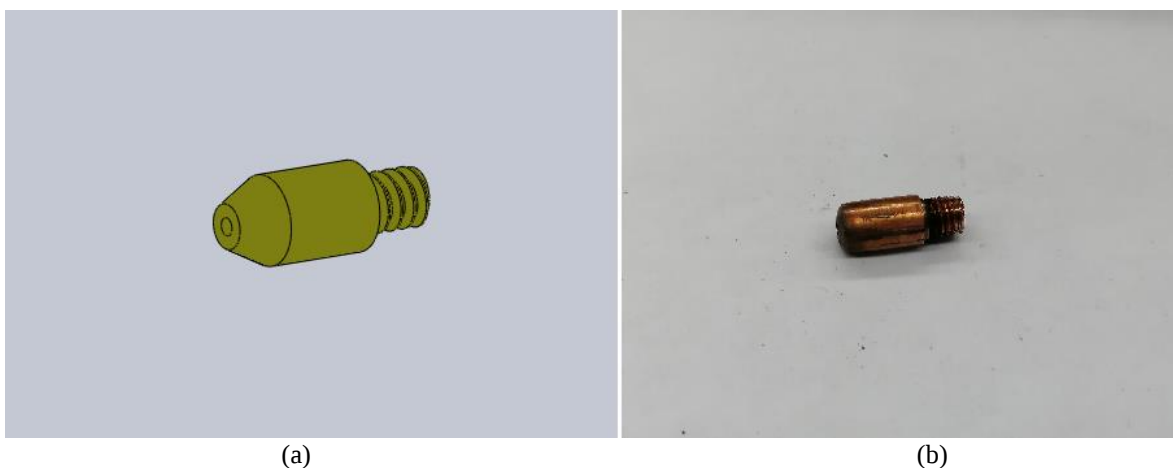


Figura 9. (a) Bico projetado. (b) Bico fabricado de bronze

3.10. Montagem via software

Talvez a característica mais vantajosa na utilização de softwares de projeto mecânico seja a facilidade que ele nos proporciona para simular a correta montagem de suas peças, conhecimento preliminar das características geométricas e da determinação do volume e peso de cada um dos elementos. Uma vez que todas as peças foram projetadas separadamente, é feita a montagem do dispositivo. Determinar tolerâncias ou identificar possíveis interferências que, se

não corrigidas, gerariam sérios problemas na fabricação e montagem dos elementos. Na Figura 10 é possível observar a montagem e vista explodida dos componentes do dispositivo do direcionador.

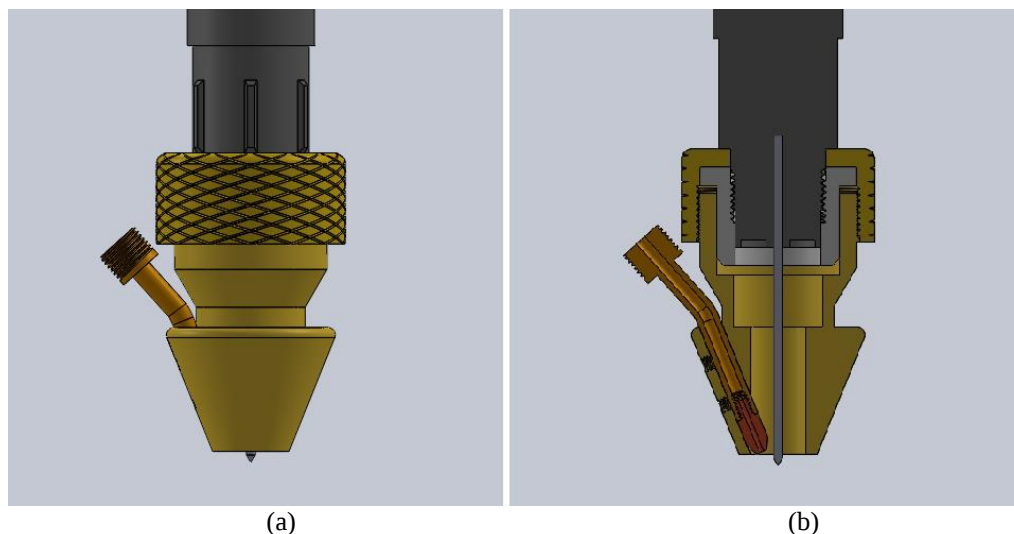


Figura 10. Montagem do dispositivo direcionador (a) Esquema conjunto completo. (b) Esquema em corte completo

3.11. Desempenho do dispositivo direcionador de arame

Para analisar o desempenho do dispositivo direcionador, três aspectos fundamentais foram levados em consideração: seu desempenho de acordo com sua capacidade de suportar as temperaturas do processo, seu desempenho de acordo com a posição com que o arame entra em relação à direção de avanço da tocha (pela frente, lateral e posterior), observar a repetibilidade dos resultados e por fim, aludindo ao objetivo principal, observar seu desempenho de acordo com a velocidade de soldagem (30 cm/min).

3.12. Desempenho do sistema de refrigeração por água

Seguindo o plano de ensaios preliminares, se procura conhecer o comportamento do dispositivo frente às temperaturas atingidas no processo de soldagem TIG Cold Wire. O plano prevê a abertura de um arco elétrico por 3 minutos contínuos, mantendo uma corrente contínua constante de 200 (A), sem velocidade de translação ou entrada de material, e com resfriamento constante da tocha comercial com água. Este arco elétrico é aberto em uma chapa de cobre. Após manter o arco elétrico aberto por três minutos ininterruptos, foram feitas medições da temperatura atingida pelo protótipo com auxílio de uma câmera termográfica, segundos após o desligamento do arco. A temperatura atingida pelo protótipo não ultrapassa os 250°C, sendo considerada como uma temperatura aceitável para o seu correto funcionamento, sem obter consequências danosas para os seus componentes.

3.13. Desempenho sobre a taxa de deposição

Para cumprir o objetivo geral deste projeto, foram realizados alguns ensaios preliminares, variando a velocidade de soldagem em dois níveis: 15 e 30 cm/min. Os parâmetros que foram mantidos constantes durante a execução dos ensaios, com exceção da velocidade do arame, são apresentados na Tab. 1.

Tabela 1. Parâmetros dos ensaios para a velocidade de soldagem (Vs)

Tipo de gás de proteção	Argônio	Comprimento do arco	5 mm
Vazão do gás de proteção	16 l/min	Comprimento livre do eletrodo	3 mm
Tipo de eletrodo	EWTh2	Material base	SAE 1015
Ângulo na ponta do eletrodo	60°	Posição de soldagem	Plana
Diâmetro do eletrodo	2,4 mm	Velocidade de soldagem	15 y 30 cm/min
Tipo de corrente de soldagem	Corrente continua constante	Velocidade de arame	2,5 y 4,0 m/min
Corrente de soldagem	200 A		

O critério de seleção de 15 cm/min foi baseado no protótipo previamente concebido no LPS e estudado por Labarca et al. (2017) que foi criticado por não apresentar um desempenho semelhante ao processo de soldagem MIG/MAG quando comparado à velocidade de deslocamento da pistola. O protótipo acima pode competir com processos produtivos de soldagem apenas sobre a taxa de deposição, mas não na velocidade de soldagem.

A Figura 11 mostra a aparência superficial dos cordões de solda, demonstrando que o protótipo pode executar cordões de solda com velocidades semelhantes ao processo de soldagem MIG/MAG, considerado de alta produtividade. Na Figura 11 também podem ser vistos cordões de solda sem descontinuidades.

Com base nesses resultados, passamos a verificar o desempenho do protótipo em relação à posição de entrada do arame no arco voltaico. O protótipo deve ter a capacidade de realizar cordões de solda com velocidades de soldagem de 30 cm/min ao alimentar com arame pela frente do arco, posterior e da região lateral ao arco.



Figura 11. Aspecto superficial (a) Velocidade de soldagem (V_s) de 30 cm/min. Velocidade de arame (V_a) de 2,5 m/min.
(b) Aspecto superficial (a) Velocidade de soldagem (V_s) de 30cm/min. Velocidade de arame (V_a) de 4,0 m/min.

3.14. Desempenho sobre a posição de entrada do arame de adição: Pela frente, lateral e posterior

A Figura 12 mostra esquematicamente a posição da entrada do arame no arco voltaico. A Figura 13 mostra a aparência superficial dos cordões de solda para as diferentes posições de entrada do arame. Para a entrada pela frente do arco, foi obtido um cordão homogêneo, conseguindo-se bons resultados. Para a entrada lateral, o cordão apresenta variações na largura. Para a entrada posterior do alambre, a largura do cordão se mostra afetada, mas em menor grau do que para a entrada lateral. A Figura 14 mostra a seção transversal dos cordões de solda onde pode ser observado o perfil de penetração, reforço e largura dos cordões de solda. Para a entrada pela frente, são apresentados bons resultados com um ângulo de molhamento aceitável. Para o ensaio da entrada lateral, o ângulo de molhamento é significativamente afetado na simetria do cordão. Para a entrada posterior do arame o cordão revela um bom ângulo de molhamento. A Figura 15 mostra os oscilogramas de corrente e tensão revelando boa estabilidade do processo, o nível de corrente programado e o tipo de corrente utilizada.

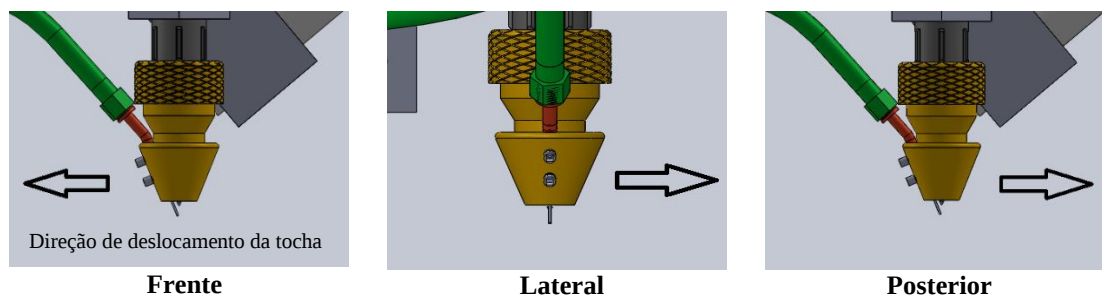


Figura 12. Esquema da posição de entrada do arame de adição

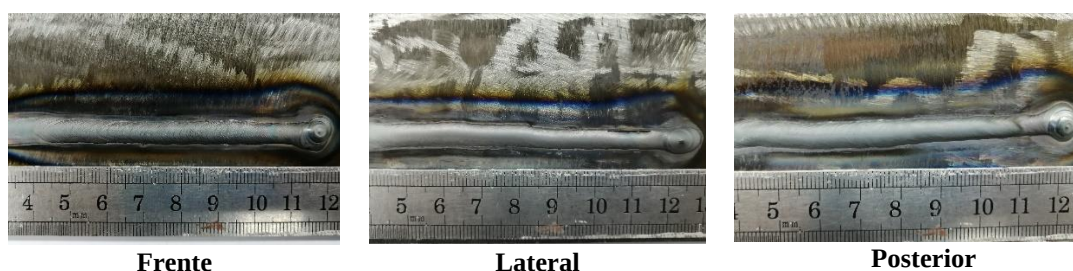


Figura 13. Aspecto superficial dos cordões de solda

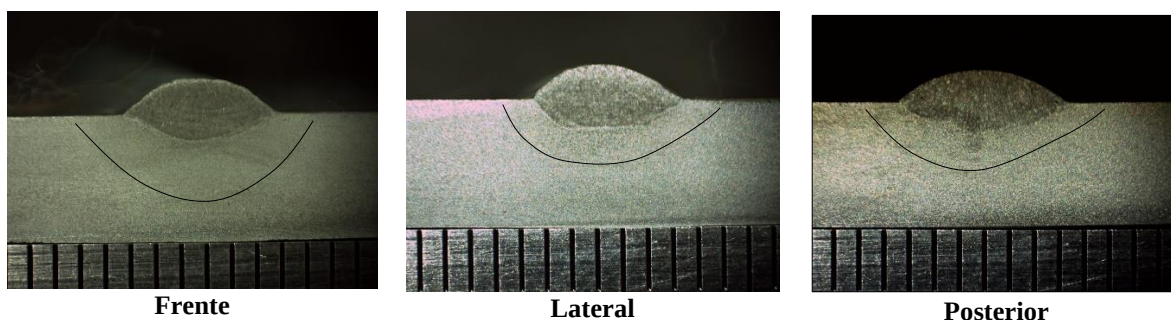


Figura 14. Macrografia da secção transversal dos cordões de solda

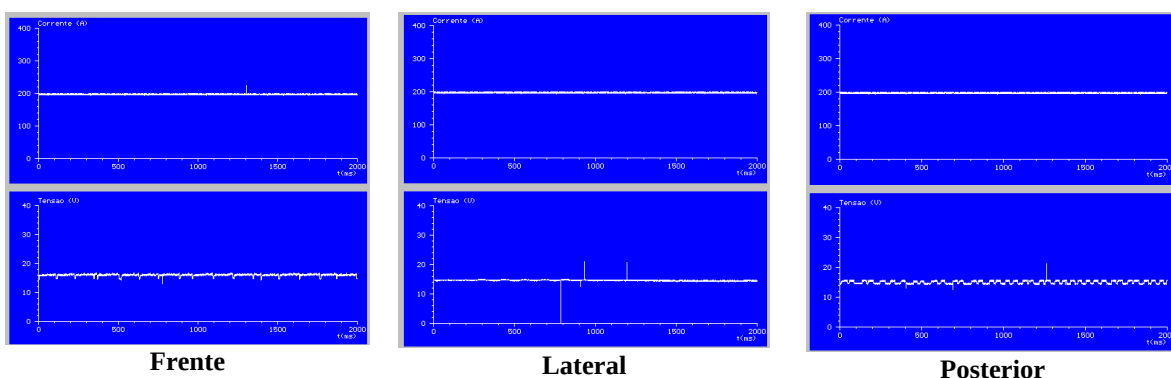


Figura 15. Oscilogramas de corrente e tensão

3.15. Análise da morfologia, índice de convexidade e diluição para as diferentes entradas do arame ao arco no Processo de Soldagem TIG Cold Wire

O gráfico da Fig. 16 mostra a morfologia dos cordões para as diferentes entradas do arame no arco no processo de soldagem TIG Cold Wire. A Figura 17 deixa claro que não há diferença significativa na penetração quando são empregadas as três configurações de entrada de arame.

Por outro lado, observa-se que a entrada posterior é a que apresenta os maiores valores de largura do cordão. No entanto, este resultado depende muito de onde o corte transversal do corpo de prova foi feito, pois a Fig. 13 da aparência da superfície mostra irregularidades na largura.

Os melhores valores do Índice de Convexidade foram encontrados para a entrada posterior.

Em relação ao grau de diluição, todos os valores foram bastante elevados, ultrapassando 40%. Talvez seja recomendável realizar alguns esforços para reduzir essa variável, pois ela se torna muito importante quando o processo de soldagem é utilizado em operações de revestimento (recuperação de componentes por soldagem).

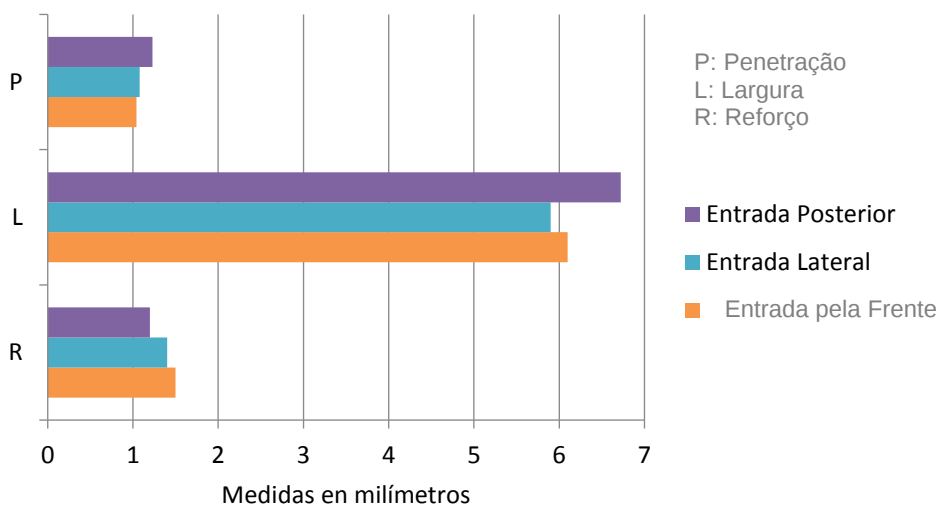


Figura 16. Morfologia dos cordões de solda para as diferentes entradas do arame no arco

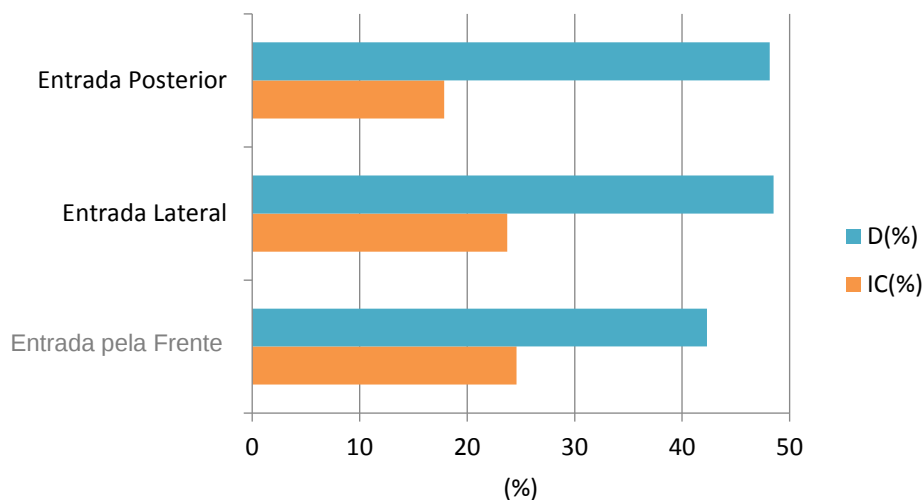


Figura 17. Índice de Convexidade (IC) e grau de Diluição (D) para as diferentes entradas do arame no arco

4. CONCLUSOES

A partir da observação do processo e dos resultados experimentais obtidos, é possível concluir que:

- O objetivo geral deste trabalho foi cumprido em sua totalidade, cuja finalidade é o projeto, modelagem e fabricação de um dispositivo direcionador de arame, que pode ser montado na pistola de soldagem TIG comercial disponível no Laboratório de Processos de Soldagem (LPS) e aumentando assim a produtividade do processo, atingindo velocidades de deslocamento da tocha de 30 cm/min.
- Através deste projeto de protótipo desenvolvido, o processo de soldagem TIG Cold Wire pode competir com o processo de soldagem MIG/MAG de alta produtividade em termos de taxa de deposição e velocidade de deslocamento. Essa foi uma das principais críticas ao protótipo inicial, que competia com o processo de soldagem MIG/MAG, mas apenas em termos de taxa de deposição. Graças a essa inovação, hoje é possível apresentar resultados do processo TIG Cold Wire semelhantes aos do processo de soldagem de alta produtividade.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa IMC Soldagem pelas contribuições técnicas.

6. REFERÊNCIAS

- Espinosa, A.; Vergara, V., 2015. “Caracterización del Proceso de Soldadura TIG cold wire con Corriente Doblemente Pulsada”. In XLI CONGRESSO NACIONAL DE SOLDAGEM, SALVADOR-BA, Brasil.
- Gerken, J. M., 1991, *Gas Tungsten Arc Welding*. First edition. Cleveland, 42 p.
- García, C.G., Conde, A., Gesto, D., López, A., 2012. “Estudio Comparativo de la Productividad y Calidad Obtenidas en la Soldadura de Tubos de Calidad T9 Empleados en el Sector Petroquímico, Mediante los Procesos TIG, HW-TIG y PAW”. *Soldagem & Inspeção*, Vol. 17, No. 3, pp. 264-270. DOI:10.1590/S0104-92242012000300010.
- Genga, H., Li, J., Xiong, J., Lina, X., Zhang, F., 2017. “Optimization of wire feed for GTAW based additive manufacturing”. *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 243, pp. 40-47. DOI.org/10.1016/j.jmatprotec.2016.11.027
- González, E., Vergara, V., 2017. “Study of the hot-wire TIG process with AISI-316L filler material, analysing the effect of magnetic arc blow on the dilution of the weld bead”. *Welding International*, Vol. 32, No.2, pp. 139-148. DOI.org/10.1080/09507116.2017.1347327
- Labarca, J. F., González, E. O., Vergara, V. D., 2017. “Estimación del desempeño de direccionadores de alambre en el Proceso de Soldadura TIG Cold Wire”. In XLIII CONSOLDA – CONGRESSO NACIONAL DE SOLDAGEM. ABS, Joinville – SC, Brasil.
- Lopez, N., Vergara, V., Espinosa, A., 2012. “Estudio de las Variables Principales del Proceso de Soldadura TIG con Adición Automática de Alambre”. In XXXVIII Congresso Nacional de Soldagem, CONSOLDA, Ouro Preto, Brasil.

- Michea, J., Vergara, V., Espinosa, A., 2014. "Levantamento de Parâmetros de Soldagem para o Processo TIG Cold Wire na Posição Plana, Horizontal e Sobre-Cabeça". In XL Congresso Nacional de Soldagem, CONSOLDA, São Paulo, Brasil.
- Vergara, V.; Michea, J; Espinosa, A., 2015. "A Contribution to the Study of Cold Wire TIG Process in Flat, Vertical and Overhead Positions under New Torch Designs and Wire Feed Methodologies", Soldagem & Inspeção, Vol. 20, N0. 2, pp. 275-286. DOI.org/10.1080/09507116.2016.1218606.

7. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

O(s) autor(es) é (são) o(s) único(s) responsável(is) pelas informações incluídas neste trabalho.

DEVELOPMENT OF A WIRE DIRECTION DEVICE FOCUSED ON INCREASING PRODUCTIVITY IN THE TIG WELDING PROCESS

Diego Lagos Aldunate

Víctor Vergara Díaz

Universidad de Antofagasta, Avda. Universidad de Antofagasta #02800, Antofagasta, Chile

dglagos.a@gmail.com

victor.vergara@uantof.cl

Tiago Vieira da Cunha

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Joinville, SC, Brasil

tvc1980@gmail.com

Abstract. Overall, the objective of this work was to increase the productivity of the TIG Cold Wire welding process with mechanized wire feeding, working on the design, modeling and manufacturing of an improved wire guide device, managing to compete with other high-speed welding processes such as the MIG/MAG welding process. To carry out this project, commercial mechanical design software was obtained, where the correct assembly of the designed components was modeled and simulated. After the manufacture of the prototype, a test bench was installed in the Laboratory of Welding Processes (LPS) on Mechanical Engineering Department of the University of Antofagasta (UA), consisting of a TIG welding source, a mechanized wire feeder, a cooling system, a mechanical torch displacement system, shielding gas with their respective regulators and a data acquisition system. The weld seams were made in a flat position using 5 mm thick SAE 1015 steel sheets as base material, Ar shielding gas composition, 1.2 mm diameter ER70S-6 addition material. The surface appearance, morphology, degree of dilution and convexity index of the weld beads were analyzed. The results obtained in the tests performed with the projected prototype were promising in terms of the quality of the welding beads. Furthermore, the main objective of bringing the TIG process to a competitive level in relation to other high-productivity welding processes was achieved, reaching a welding speed of 30 cm/min. The prototype presented advantages over other existing devices in terms of flexibility in the exchange of components, low maintenance costs, and the ability to work with different filler materials and wires of different diameters. The research collected data revealed that there was stability and repeatability in the process in its different wire entry position configurations.

Keywords: GTAW, cold wire, welding feed

RESPONSIBILITY NOTICE

The author(s) is (are) the only responsible for the printed material included in this paper.