

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

SISTEMA GUIADO SEM FIO PARA SOLDAGEM MECANIZADA SUPERVISIONADA COM USO DE ILUMINAÇÃO POR INFRAVERMELHO PRÓXIMO

Carolina Pimenta Mota, carolinamota@iftm.edu.br¹
Lucas Alves do Nascimento, eng.lucasalves@gmail.com²
Louriel Oliveira Vilarinho, vilarinho@mecanica.ufu.br²
Roberto Mendes Finzi Neto, finzi@mecanica.ufu.br³

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Patos de Minas, Rodovia BR 365, Km 407 - Distrito Industrial I - Bairro: Planalto – CEP 38706-328 – Patos de Minas-MG, Brasil.

²Universidade Federal de Uberlândia – Laprosolda, Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica, Bloco 5H, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Brasil.

³Universidade Federal de Uberlândia – LMEst, Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica, Bloco 1M, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Brasil.

Resumo: Nos processos de soldagem, a visão pode fornecer dados desde na inspeção e qualidade da junta soldada, no monitoramento de parâmetros, na correção de trajetórias até, por fim, no estudo dos fenômenos envolvidos no processo. Porém, a radiação luminosa emitida pelo arco representa uma barreira para sua visualização. Em trabalhos anteriores, criou-se um sistema de visão para monitoramento dos processos de soldagem, “ViaSolda”, de baixo custo e alta flexibilidade, com o uso de iluminação através do acionamento pulsado de diodos laser de alta potência no infravermelho próximo. Desta forma, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver um sistema sem fio para soldagem mecanizada, com disponibilização de um sistema supervisor com auxílio visual pelo uso de iluminação no infravermelho próximo, de uma câmera com baixo tempo de exposição, 1,25 μ s (Costar Video Systems), e controle remoto de posicionamento da tocha de soldagem, com aplicação focada em soldagens de tubulações. Utilizando-se de um MCU como dispositivo mestre, um codificador IP, o protótipo ViaSolda com iluminação por fibra óptica, foi possível visualizar a região da poça fundida e controlar o movimento da tocha por WiFi, em soldagens MIG/MAG com transferência metálica por curto-circuito e globular, comprovando o sucesso da aplicabilidade de sistemas sem fio em soldagens.

Palavras-chave: Visão, Supervisão, Sem Fio, Soldagem, Diodos Laser

1. INTRODUÇÃO

Nos processos de soldagem, a visão pode fornecer dados de diferentes naturezas e para diversos fins. Um especialista pode determinar a qualidade de uma junta soldada pelos seus aspectos visuais, como a presença e características, forma, tamanho, localização e frequência de descontinuidades e defeitos. Um soldador experiente utiliza de sua percepção visual para monitorar, por exemplo, o formato da poça fundida, a Distância entre o Bico de Contato e a Peça (DBCP) e, através desses dados visuais, corrigir o que for necessário para se obter um cordão de solda de maior qualidade.

Diferentes sistemas de visão podem fornecer informações específicas sobre o processo em andamento. Por exemplo, a técnica de perfilografia ou *back-lighting* visualiza as gotas em transferência como uma forma de estudo da transferência metálica (BÁLSAMO *et al.*, 2000; JIALEI *et al.*, 2014), enquanto novos sistemas de visão têm como o objetivo a visualização direta do metal fundido e da junta propriamente dita com uma gama de aplicações indo de estudo dos fenômenos na poça (ZHANG *et al.*, 2006; YAMAZAKI *et al.*, 2010), até seguidores de junta (SUNG *et al.*, 2009) ou controladores *online* de parâmetros do processo (CANTOR *et al.*, 2007; CHEN *et al.*, 2009; NORUK, 2011).

Com base no estudo de trabalhos na área de visão aplicada à processos de soldagem com o uso de uma fonte luminosa no infravermelho próximo, iluminação direta e aplicação das técnicas de filtragem por espectro e temporal (ABDULLAH *et al.*, 2007; HOUGHTON *et al.*, 2007; ABDULLAH *et al.*, 2008; VILARINHO *et al.*, 2009), desenvolveu-se um protótipo de um sistema de visão com uso de iluminação no infravermelho próximo (chamado de

ViaSolda), de baixo custo e flexível (MOTA *et al.*, 2013; MOTA *et al.*, 2014; MOTA *et al.*, 2015). Isso foi possível através do uso de uma câmera analógica (modelo SM-330), com alguma resposta no espectro infravermelho e tempo de abertura de 2 μ s e de diodos laser de alta potência (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS, 2006) como fonte de iluminação.

A flexibilidade e eficiência do sistema de visão para a visualização da poça fundida e seus arredores sem a interferência da luz do arco podem ser observados através dos exemplos de quadros obtidos durante o uso do ViaSolda na soldagens TIG (*Tungsten Inert Gas*) e MIG/MAG (*Metal Active Gas*) para diferentes níveis de corrente, gases de proteção e modos de transferência metálica são mostrados na Figura 1. A título de obtenção de escala, deve-se considerar que o diâmetro do eletrodo de 2,4 mm e o diâmetro do arame de 1,2 mm.

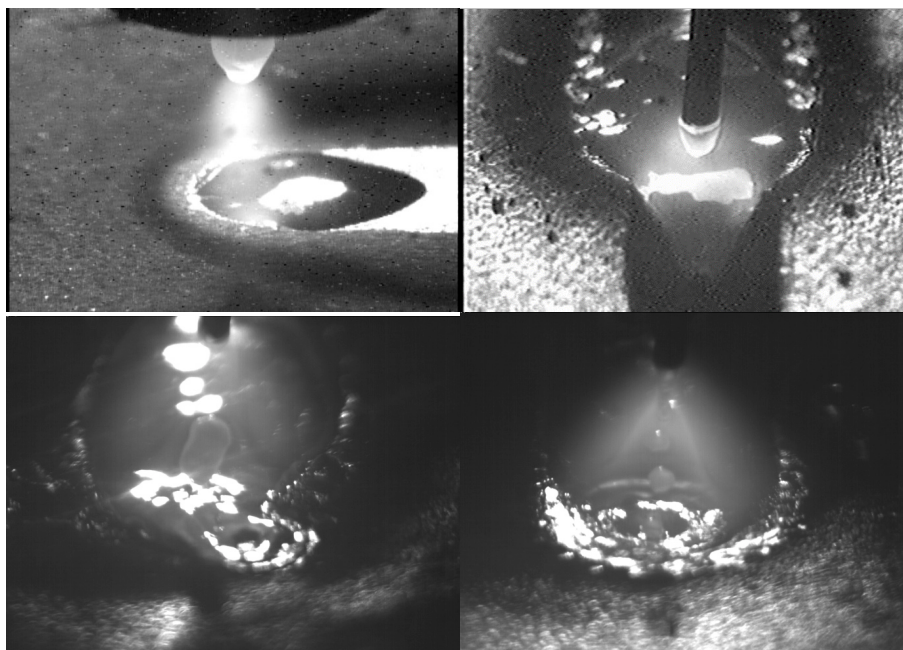


Figura 1. Imagens obtidas pelo ViaSolda em soldagens: (a) TIG, 100 A, Ar puro, e MIG/MAG (b) com transferência por curto-circuito, 113 A, (c) com transferência por voo livre globular, 172 A e (d) com transferência por voo livre goticular com alongamento, 310 A (MOTA *et al.*, 2013; MOTA *et al.*, 2014; MOTA *et al.*, 2015).

Apesar da grande tendência em utilizar-se de máquinas programáveis nos ambientes industriais, onde a receptibilidade e a produtividade são fatores chave na produção em massa, a capacidade de se adaptar às mudanças do ambiente, normalmente imprevisíveis, podem transformá-las em uma ferramenta ineficaz. Em soldagens automatizadas, é comum que o operador monitore visualmente o tamanho do arco ou mesmo precise fazer correções na trajetória da tocha, como, por exemplo, por desalinhamento da montagem da junta em soldagem de tubulações, ilustrado na Figura 2.

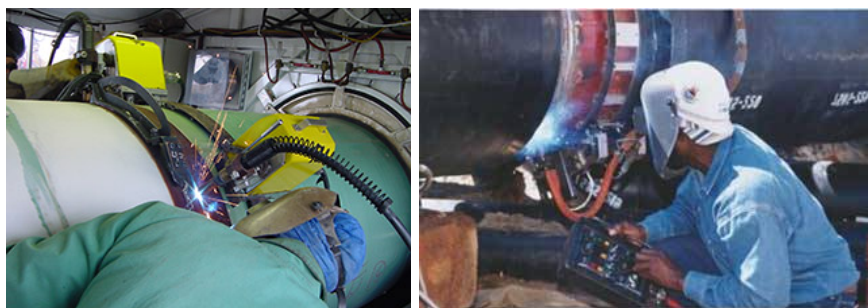


Figura 2. Monitoramento visual de soldagens automatizadas em tubulações.

O monitoramento direto por parte do operador sobre o processo também traz seus inconvenientes. O processo gera grandes fluxos de radiação UV (ultravioleta), altas temperaturas em áreas próximas e emissão de fumos (gases nocivos e fuligem) e, ainda ergonomicamente desfavorável para o operador, sendo prejudicial a curto e longo prazo à sua saúde. Ainda, em casos específicos, uma máquina, se devidamente projetada, tem capacidade de exercer trabalhos em ambientes radioativos, com temperaturas extremas ou sujeita a grandes pressões. Mas ambientes como esses não são adequados para a permanência do operador.

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver e avaliar um sistema sem fio para soldagem mecanizada, com disponibilização de um sistema supervisor com auxílio visual pelo uso de iluminação no infravermelho próximo e controle remoto de posicionamento da tocha de soldagem, com proposta futura de aplicação em soldagens de tubulações.

2. DESENVOLVIMENTO

O objetivo final deste trabalho é um sistema guiado sem fio para soldagem mecanizada supervisionada, através do uso de monitoramento com auxílio visual e uso de iluminação por infravermelho próximo. Desta forma, além do sistema de iluminação pelo uso de diodos laser em sincronia com a obtenção de imagens, que compões o que chamamos de sistema de visão (ou ViaSolda), deve-se desenvolver um meio para o envio de imagens e do controle de movimentação da tocha de soldagem por comunicação sem fio.

A Figura 3 resume graficamente a proposta final de desenvolvimento do sistema guiado sem fio para soldagens mecanizadas com uso de iluminação no infravermelho próximo, chamado aqui de ViaSolda Web. O sistema possui controle totalmente embarcado da funções do controle do sistema e visão (iluminação por diodos laser e câmera) e do movimento da tocha em seus três eixos e envio da imagem pelo codificador IP, com acesso e controle remoto e todos os dispositivos ligados em uma única rede sem fio.



Figura 3. Requisitos de Desenvolvimento do Sistema Guiado Sem Fio ViaSoldaWeb.

Os requisitos específicos para cada funcionalidade do ViaSolda Web são detalhados a seguir:

- O ViaSolda Web é constituído pelos seguintes componentes principais: um dispositivo mestre embarcado (placa de desenvolvimento Microchip Explorer BR 16), o sistema de visão contendo o circuitos de iluminação por diodos laser no infravermelho próximo e a câmera analógica SI-M330, a concentração da fonte de iluminação através de uma fibra óptica, a conversão da imagem analógica para IP por um conversor;
- O dispositivo cliente, ou controle remoto, receberá a imagem da região de interesse (junta e seus arredores) e terá acesso ao controle de parâmetros e soldagem (velocidade de soldagem e DBCP) do movimento da tocha por uma IHM simples e clara;
- O envio sem fio do dispositivo mestre e do conversor IP (GXV3500) ao dispositivo cliente de controle remoto se dá por comunicação WiFi, ligados a uma rede aberta local dedicada (provida por um roteador). O conversor IP é conectado a rede sem fio através do roteador por um cabo Ethernet;
- O dispositivo mestre, um microcontrolador embarcado (Microchip Technology Inc., 2007) que deve possuir interface com placa de comunicação WiFi (ZeroG ZG2100M), controla os periféricos: topologia de acionamento de diodos laser, câmera analógica e movimento da tocha de soldagem;
- Para o controle de movimento da tocha de soldagem, atribuem-se três eixos distintos responsáveis pela variação dos parâmetros: velocidade de soldagem (eixo X), posição sobre a junta (eixo Y) e DBCP (eixo Z). Considera-se três conjuntos de motor de passo-driver, com entrada de trem de pulsos (PWM) para a velocidade de rotação e um bit para o sentido de rotação;
- A topologia de acionamento dos diodos laser e a câmera SI-M331 se comunicam através de dois cabos coaxiais, enviando e recebendo os sinais de sincronização *trigger* e *shutter*;
- O sistema de iluminação é composto em sua totalidade por 19 diodos laser de alta potencia no infravermelho próximo;
- O dispositivo mestre deve conter forma de disparar a fonte de soldagem de forma automática.

A interface homem-máquina principal do sistema guiado de soldagem, ViaSolda Web é composta pelas páginas web embutidas na memória EEPROM do dispositivo mestre do sistema. É ela quem será responsável por prover o auxílio visual ao operador e prover meios para que este tome decisões de controle sobre a movimentação da tocha.

Desta forma, a IHM deve ser disposta de forma que o usuário consiga agrupar todas as funcionalidades essenciais (imagem e controle) em uma única tela, independentemente do dispositivo (e sua resolução de tela) que ele estiver utilizando.

Utilizando-se dos conceitos de leiaute responsivo e sistema de grades da framework Bootstrap, idealizou-se a página principal de utilização da IHM com a seguinte estrutura: uma barra de navegação no topo da página, fixa, uma janela principal divida em dois lados contendo, de um lado, a imagem provinda do *encoder* IP de vídeo e, de outro lado, botões de acionamento para controle dos três motores em seus sentidos distintos, o acionamento do sistema de iluminação e da fonte e, por fim, uma linha de rodapé contendo as informações extras. Concentrando-se em um design minimalista, para que o operador se foque nas funções essenciais, o leiaute da página principal do ViaSolda Web pode ser vista na Figura 4.

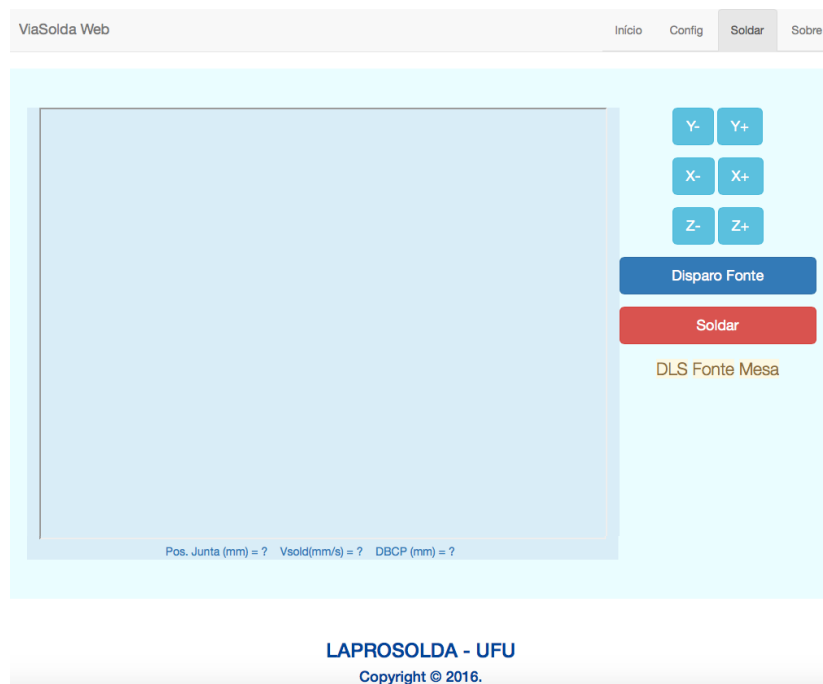


Figura 4. IHM Principal do ViaSolda Web (solda.html).

A IHM principal portanto contém as seguintes interfaces de informação e controle do operador: 6 botões com estilo de informação para o intervenção do movimento da tocha durante a soldagem, um botão com estilo principal de informação contendo a função de disparo da fonte / diodos laser, um botão no estilo principal de perigo com a função do início do movimento na direção de soldagem, a janela contendo a imagem da região de interesse, três textos no estilo de aviso que indicação os estados dos três dispositivos principais (mesa, diodos laser e fonte) e três textos no estilo de informação contendo o valor atual das variáveis controladas (velocidade de soldagem, DBCP e posição sobre a junta). A Tabela 1, resume cada uma das funções.

Tabela 1. Descritivo de funções IHM do conteúdo principal da página ViaSolda Web.

Descrição	Classe	Função
video	<i>iframe</i>	Carrega a página principal do <i>encoder</i> IP GXV3500.
X+	Botão	Aumenta a velocidade de soldagem em um incremento definido.
X-	Botão	Reduz a velocidade de soldagem em um decremento definido.
Y+	Botão	Movimenta a tocha em uma distância definida para a direita
Y-	Botão	Movimenta a tocha em uma distância definida para a esquerda
Z+	Botão	Aumenta a DBCP em um valor definido
Z-	Botão	Diminui a DBCP em um valor definido
Disparo Fonte	Botão	Liga/Desliga o acionamento da Fonte e do ViaSolda
Soldar	Botão	Inicia o movimento de soldagem na velocidade programada.
DLS	Texto	Indica o estado do ViaSolda (ligado/desligado).
Fonte	Texto	Indica o estado da Fonte (ligada/desligada).
Mesa	Texto	Indica o estado do movimento de soldagem (ligado/desligado)
Pos. Junta	Span	Indica o valor da posição da tocha em relação ao centro da junta.
Vsold	Span	Indica o valor da velocidade de soldagem atual.
DBCP	Span	Indica o valor da DBCP atual.

3. VALIDAÇÃO

Para a validação do sistema guiado sem fio, ViaSolda Web, em soldagens, escolheu-se dois conjuntos de parâmetros para soldagem MIG/MAG, procurando-se obter uma configuração de transferência por curto circuito e uma em voo livre, Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros ajustados para o teste ViaSolda Web e MIG/MAG.

	Parâmetro	Curto Circuito	Voo Livre	Unidade
		Valor Médio		
Soldagem	Gás de Proteção	Ar + 25%	Ar + 8%	---
		CO2	CO2	
	Vazão do Gás de Proteção	14	14	l/min
	DBCP	12	18	mm
	Tensão	20	31	
	Velocidade de Alimentação	2,8	3,6	
Sistema de Visão	Frequência de Acionamento		30	FPS
	Tempo de pulso		2	μs
	Tempo de Exposição		1,25	μs
	(shutter)			

O par câmera-fibra óptica são dispostos de forma antissimétrica em relação à tocha de soldagem, com ângulos simétricos de inclinação, 27°, e distâncias de 250 mm da região de interesse (tocha, poça e seus arredores). Para estas filmagens, especificamente, o par câmera-driver foi posicionado longitudinalmente à junta de soldagem.

Segue lista dos equipamentos e consumíveis utilizados durante a realização dos testes (Figura 5):

- Óculos de proteção modelo 620.P1002.00 Skyline.
- Mesa movimentadora XYZ;
- Lincoln Electric Power Wave 450/STT
- Arame ER70S6 com diâmetro de 1,2 mm
- Chapas de aço ao carbono de espessura 1/2".
- Componentes do Sistema Guiado Sem Fio:
 - o Protótipo ViaSolda como Driver dos diodos Laser
 - o Filtro Óptico Comar 905IH25;
 - o Câmera Costar SI-M331;
 - o Placa de captura e conversão IP GXV3500
 - o Fibra Óptica de comunicação Diodos/Solda
 - o Explorer 16 BR e seus periféricos como dispositivo mestre
 - o Ultrabook LG com Win7 e Internet Explorer como dispositivo cliente
 - o Roteador sem Fio com entrada Ethernet

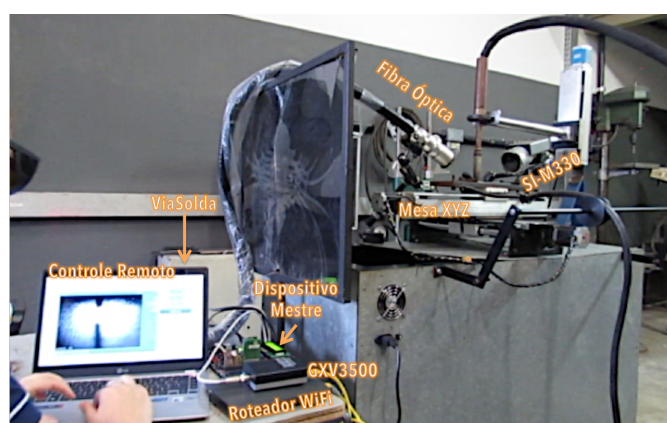


Figura 5. Montagem experimental para validação do ViaSoldaWeb.

Para a documentação desta validação, a tela do dispositivo cliente foi capturada em uma taxa de 30 FPS por um programa comercial de captura de imagens (*VirtualDub*), durante todo o processo de soldagem guiada com auxílio visual. A placa de conversão IP também oferece a captura das imagens da câmera analógica em um vídeo .avi, que também foi adquirido como prova da validação. Exemplos das telas de do dispositivo cliente, durante a validação em MIG/MAG com transferência por curto circuito e voo livre são mostradas nas Figura 6 e Figura 7.

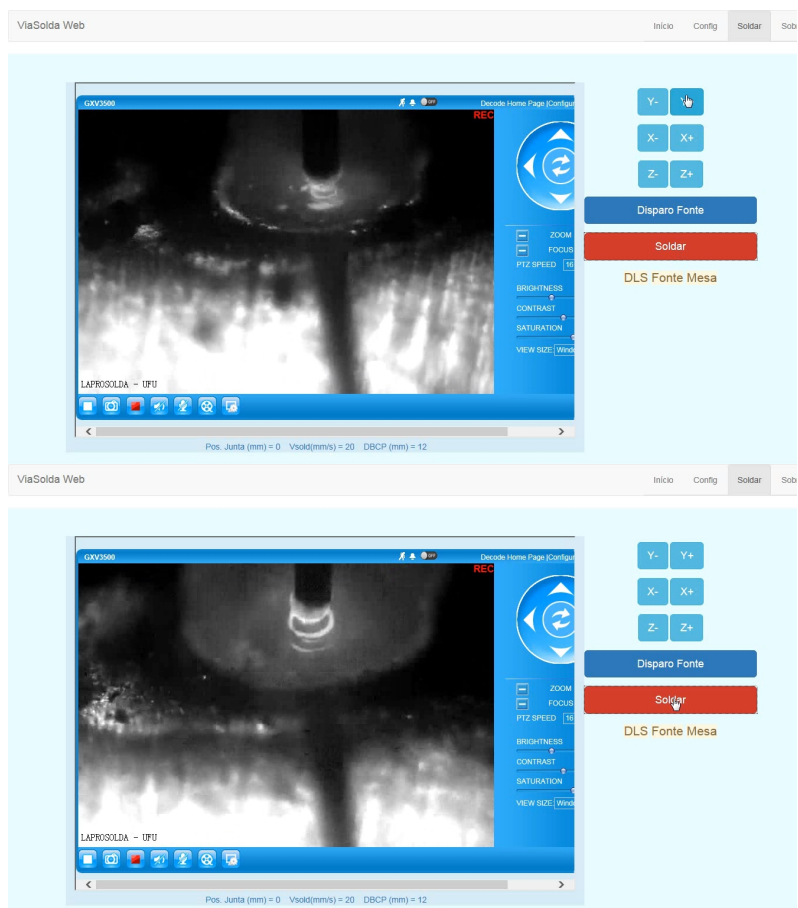


Figura 6. Captura de tela para a validação do ViaSolda Web com soldagem MIG/MAG CC (20 V, 2,8 m/min).

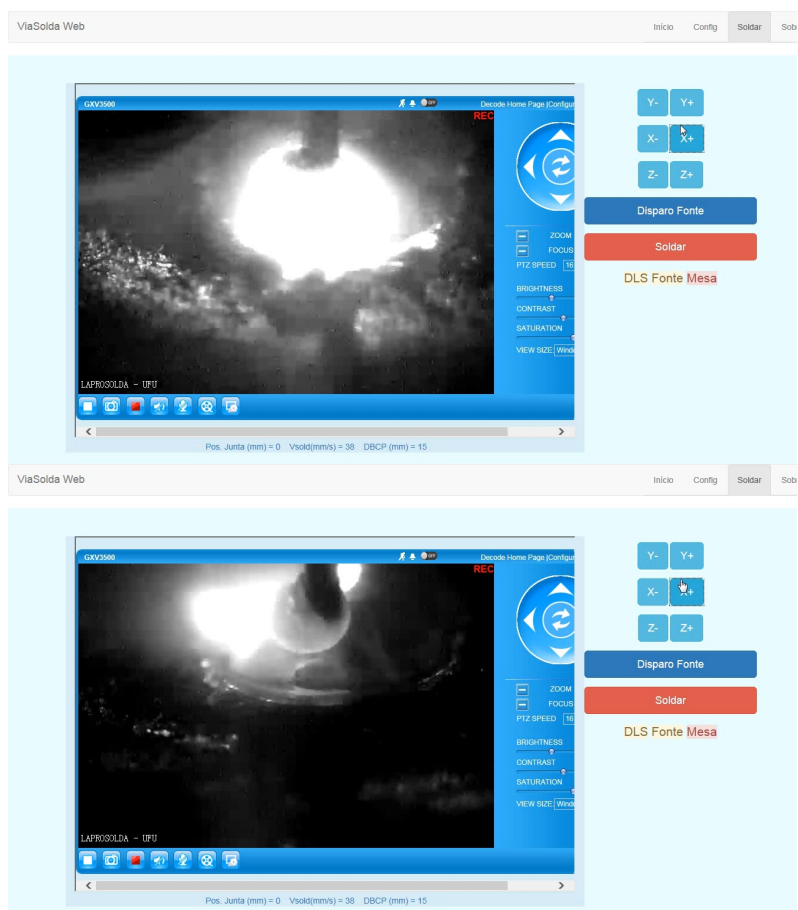


Figura 7. Captura de tela para a validação do ViaSolda Web com soldagem MIG/MAG VL (31 V, 3,6 m/min).

Exemplos de imagens do sistema de visão, capturada pela GXV3500 são mostradas na Figura 8. A título de escala deve-se considerar que o diâmetro do arame é de 1,2 mm. Observa-se que, para que não haja perda de envio de imagens pela câmera analógica, o *encoder*, envia imagens com menor resolução. Porém, estas imagens apresentam aspecto de iluminação e contraste semelhantes aos obtidos com o protótipo ViaSolda em validações anteriores. Mesmo para o processo com transferência por voo livre globular (só é possível identificar o processo quando se analisa as imagens capturadas) é possível discernir a região a frente da junta para tomada de decisões de posicionamento da tocha.

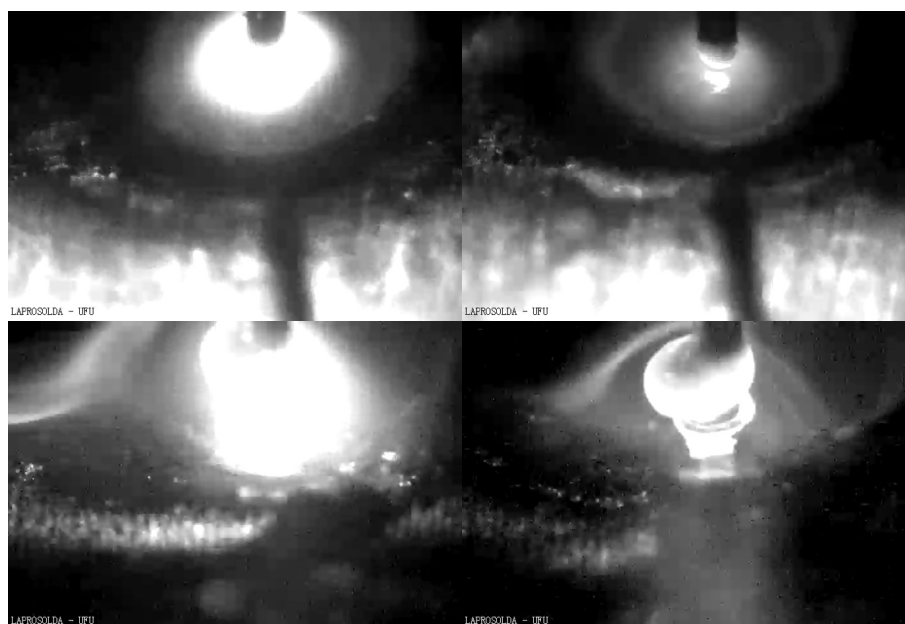


Figura 8. Exemplos de imagens capturadas pela GXV3500 em soldagens MIG/MAG CC (cima) e VL (baixo).

Por fim, o aspecto superficial do cordão de solda é mostrado na Figura 9. É possível perceber os momentos em que a tocha movimentou-se (em relação a chapa), promovendo um cordão “torto”. A mudança da velocidade de soldagem provocou a diminuição da deposição de material., claramente visível no final do cordão com transferência por curto circuito e a mudança de DBCP (diminuição, no caso da transferência em voo livre) também afetou o aspecto do cordão se solda.



Figura 9. Aspecto final do cordão de solda com variação de DBCP e junta para CC (cima) e VL (baixo).

4. CONCLUSÃO

Validou-se a montagem do ViaSolda Web com o protótipo ViaSolda Pulso quadrado em soldagens MIG/MAG com transferência por curto-circuito e voo livre globular, com captura das imagens da tela (IHM e tomadas de decisão) e movimento da tocha durante o processo de soldagem para comprovação de sua aplicabilidade;

As imagens obtidas de forma sem fio pelo codificador tem o aspecto pixelado, deterioramento característico de sistemas de imagens desta natureza para a manutenção do envio em tempo real. Estas imagens apresentam aspecto de iluminação e contraste semelhantes aos obtidos com o protótipo ViaSolda, mesmo para o processo com transferência por voo livre, sendo possível discernir a região a frente da junta para tomada de decisões de posicionamento da tocha.

Portanto, foi possível validar o sistema guiado sem fio com respeito a todos os seus requisitos de projeto, com comprovação empírica pelo aspecto superficial dos cordões de solda;

Depoimentos subjetivos de usuários que tiveram contato com o sistema de visão, ViaSolda, e o sistema guiado sem fio, ViaSolda Web, mostram sua versatilidade de aplicações no estudo de diferentes aspectos em processos de soldagem e, principalmente, seu potencial de uso para o auxílio visual em soldagens circunferenciais, proporcionando conforto ao operador e eliminando seu contato direto com as emissões prejudiciais à saúde inerente aos processos de soldagem.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e CAPES pelas bolsas de doutorado, à Fapemig, ao Laprosolda/UFU e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e à CAPES/PROEX.

6. REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, B. M.; SMITH, J. S.; LUCAS, W.; LUCAS, J.; HOUGHTON, M. A Low Cost Vision System for Real-Time Monitoring os Welding Applications. 14th International Conference on the Joining of Materials & the 5th International Conference on Education in Welding, 2007. Helsingor, Denmark. 29th of April - 2nd of May. 13 p.
- ABDULLAH, B. M.; SMITH, J. S.; LUCAS, W.; LUCAS, J.; MALEK, F. Monitoring of TIG Welding using Laser and Diode Illumination Sources: a Comparison Study. International Conference on Eletronic Desing, 2008. Perang, Malasya. December 1-3. 4 p.
- BÁLSAMO, P. S. S.; VILARINHO, L. O.; VILELA, M.; SCOTTI, A. Development of an experimental technique for studying metal transfer in welding: synchronized shadowgraphy. **Int. J. for the Joining of Materials**, 2000.
- CANTOR, D. A. R.; NORRISH, J.; NICHOLSON, A. Vision Based system for Rapid Robot program generation for weld repair. 2007. 7 p.
- CHEN, H.; LV, F.; LIN, T.; CHEN, S. Closed-Loop Control of Robotic Arc Welding System with Full-penetration Monitoring. **J Intell Robot Syst**, n. 56, p. 565 - 578, 2009.
- Costar Video Systems. **Remote Head Monochrome CCD Camera SI-M330 Operation Manual**. Temecula, CA, 32 p. Operation Manual: SI-M330.
- HOUGHTON, M. A.; VILARINHO, L. O.; LUCAS, B.; LUCAS, J. J. Vision Systems for Monitoring and Control of Arc Welding Operations. **Soldagem e Inspeção**, v. 12, n. 4, p. 283-299, Out/Dez 2007.
- JIALEI, Z.; XIANGDONG, J.; XI, Q. Application Study of Edge Detection for Droplet in Laser Enhanced GMAW Welding. **Advances in Mechanical Engineering**, v. 2014, p. 9, 2014.
- Microchip Technology Inc. **dsPIC 33F Family Data Sheet - High Performance, 16-Bit Digital Signal Controllers**. 2007. 370 p.
- MOTA, C. P.; MACHADO, M. V. R.; COSTA, T. F.; VILARINHO, L. O.; FINZI NETO, R. M. Assesment Of Derivatives Short-Circuit Welding Monitoring With Near- Infrared Vision System. 95TH FABTECH AND AWS PROFESSIONAL PROGRAM (FABTECH 2014), 2014. Atlanta - Georgia. 10 a 13 de Novembro. 8 p.
- MOTA, C. P.; MACHADO, M. V. R.; FINZI NETO, R. M.; VILARINHO, L. O. Sistema de Visão por Infravermelho Próximo para Monitoramento de Processos de Soldagem a Arco. **Soldagem e Inspeção**, v. 18, n. 1, p. 019-030, Jan./Mar. 2013.
- MOTA, C. P.; MACHADO, M. V. R.; FINZI NETO, R. M.; VILARINHO, L. O. Near-infrared vision system for monitoring arc welding processes. **Welding International**, v. 29, n. 3, p. 187-196, 2015.
- NORUK, J. Optimizing Shipyard Welding with Intelligent Process Controls. **Welding Journal**, v. February 2011, p. 46-49, fev. 2011.
- OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS. **Nanostack Pulsed Laser Diode in Plastic Package 75 W Peak Power**. Regensburg, 2006. 6 p. Datasheet: SPL PL90_3.
- SUNG, K.; LEE, H.; CHOI, Y. S.; RHEE, S. Development of a Multiline Laser Vision Sensor for Joint Tracking in Welding. **Welding Research, Supplement of Welding Journal**, p. 79s - 85s, April 2009.
- VILARINHO, L. O.; LUCAS, B.; RAGHUNATHAN, S.; HOUGHTON, M.; LUCAS, J. J. Dedicated Near-Infrared Vision System for Monitoring Welding Processes. 20th International Congress of Mechanical Engineering, 2009. Gramado, RS, Brasil. November 15-20. 7 p.
- YAMAZAKI, K.; YAMAMOTO, E.; SUZUKI, K.; KOSHIISHI, F.; TASHIRO, S.; TANAKA, M.; NAKATA, K. Measurement of surface temperature of weld pools by infrared two colour pyrometry. **Science and Technology of Welding and Joining**, v. 15, n. 1, p. 40 - 48, 2010.
- ZHANG, G.; YAN, Z.; WU, L. Reconstructing a three-dimensional P-GMAW weld pool shape from a wo-dimensional visual image. **Measurement Science And Technology**, n. 17, p. 1877-1882, 2006.

7. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

WIRELESS GUIDED SYSTEM FOR SUPERVISED MECHANIZED WELDING WITH NEAR-INFRARED ILLUMINATION

Carolina Pimenta Mota, carolinamota@iftm.edu.br¹
Lucas Alves do Nascimento, eng.lucasalves@gmail.com²
Louriel Oliveira Vilarinho, vilarinho@mecanica.ufu.br²
Roberto Mendes Finzi Neto, finzi@mecanica.ufu.br³

¹Federal Institute of Triângulo Mineiro – Campus Patos de Minas, Rodovia BR 365, Km 407 - Distrito Industrial I - Bairro: Planalto – CEP 38706-328 – Patos de Minas-MG, Brazil.

²Federal University of Uberlândia - Laprosolda, Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica, Bloco 5H, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Brazil.

³Federal University of Uberlândia - LMest, Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica, Bloco 5H, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Brazil.

Abstract. *In welding processes, vision can supply information in inspection and welded joint's quality, in the parameters monitoring, in trajectory correction and even, finally, in studying the phenomena involved in the process. However, the luminosity/radiation emitted from the weld arc represents a barrier in its visualization. That way, the main purpose of this work is develop a wireless guided system for mechanized welding, with visual aid supervisory system using near infrared illumination and an analog camera with low shutter time, 1.25 μ s (SI-M330), welding torch's positioning remote control, aiming its application in pipe welding. Using a microcontroller as master device, a video IP encoder and ViaSolda vision system prototype with optical fiber, it was possible to observe the melted pool region and control the torch's movement wirelessly, in short circuit and globular GMAW welding, proving a successful application of wireless systems in welding processes.*

Keywords: *Vision, Supervision, Wireless, Welding, Laser Diodes*