

# DEFESA DE DISSERTAÇÃO

<b>Aluno</b>	<b>Hellinton Direne Filho</b>
<b>Orientador</b>	Prof. Jair Carlos Dutra, Dr.Eng.
<b>Coorientador</b>	Dr. Régis Henrique Gonçalves e Silva, Dr.Eng. (LABSOLDA)
<b>Data e Horário</b>	11/04/2014 às 09h
<b>Local</b>	<b>Auditório do EMC - Engenharia Mecânica</b>
<b>Título</b>	<b>MIG/MAG CCC - Avanços na Tecnologia de Controle da Transferência Metálica como Solução para o Passe de Raiz.</b>
<b>Banca</b>	Prof. Jair Carlos Dutra, Dr.Eng. (Presidente) Prof. Américo Scotti, Ph.D. (UFPR) Dr. Carlos Eduardo Iconomos Baixo, Dr.Eng. (CERTI) Dr. Raul Gohr Jr., Dr.Eng. (IMC - Engenharia de Soldagem Inst. e Automação)

## RESUMO

Nas indústrias de petróleo e gás e de construção naval, a união entre componentes metálicos, caracterizada por grandes espessuras e soldagem multipasse, é, em sua maioria, executada de forma manual por soldadores previamente capacitados. Desta forma, a qualidade da solda está intimamente ligada à habilidade do soldador em adequar as condições do arco voltaico e da transferência metálica à junta que está sendo soldada. A obtenção de soldas com mínima formação de defeitos é principalmente agravada na soldagem do passe de raiz. Nesta situação é necessário um meticuloso controle da poça de fusão a fim de obter a penetração desejada, sem promover o escoamento da poça, fenômeno conhecido como *burn-through*. Outro agravante está na separação da junta a ser soldada, que apresenta normalmente irregularidades nas frestas e desalinhamentos (*hi-lo*), entre outras variações nas dimensões da junta. Ao garantir um maior controle da energia aportada à peça, tecnologias que propõem o controle da transferência por curto-circuito minimizam a influência destes defeitos sobre o passe de raiz. Contudo, atualmente, a maioria do suprimento desta tecnologia advém de empresas de fontes de soldagem situadas no exterior, e grande parte da alta tecnologia acaba residindo nestas regiões, sobrando para a indústria nacional apenas utilizar o que lhe é oferecido. Criando uma base sólida para o desenvolvimento desta tecnologia em território nacional, garantindo maior *feedback*, com efetiva adaptação contínua, evolução e pleno potencial de sucesso aplicativo do processo para o setor industrial brasileiro, se traçou como objetivo principal deste trabalho, o aprimoramento do processo de soldagem CCC (Curto-circuito Controlado), buscando a otimização de sua forma de onda de corrente e a formulação de um programa sinérgico. Por intermédio de implementações de software e hardware na fonte de soldagem, foi obtido um controle de alta dinâmica na forma de onda de corrente, na faixa dos microssegundos, além de melhorias nas rotinas de realimentação e controle das variáveis elétricas do processo. Cada fase da transferência metálica por curto-circuito foi avaliada em ensaios práticos de soldagem, resultando em maior precisão no controle da transferência das gotas e na dinâmica da poça de fusão. Com base nestes resultados foram desenvolvidos programas sinérgicos para arames ER70S-6 1,0 e 1,2 mm de diâmetro, utilizando como gás de proteção uma composição de 75% de argônio e 25% de CO<sub>2</sub>. Procurando aumentar a facilidade de utilização do processo por parte do soldador, foram definidas apenas duas variáveis de regulagem para o processo CCC, a velocidade de alimentação de arame, entre 2 e 6 m/min, e o parâmetro “a”, responsável por regulagens finas na potência. Os testes foram monitorados com auxílio de câmera de alta velocidade e sistemas de aquisições de dados. Com a utilização destas ferramentas de avaliação foi possível obter explicações concisas sobre a influência de cada fase da forma de onda de corrente na dinâmica da transferência metálica e da poça de fusão. Como resultado dos desenvolvimentos realizados neste trabalho, atualmente o processo de soldagem CCC apresenta alta regularidade na transferência metálica, baixa formação de respingos e adequado controle da poça de fusão, além de oferecer programas sinérgicos.

**Palavras-chaves:** Soldagem MIG/MAG CCC; Controle da transferência por curto-circuito; Respingos; Sinérgico; Passe de Raiz; Tensão Superficial;