

NewSolda

SÃO PAULO - BRASIL

MARÇO | 2022

**ENSAIO NÃO DESTRUTIVO:
LÍQUIDO PENETRANTE**

**ANÁLISE DAS CAUSAS DE
RETROCESSO DE CHAMA**

SOLDAGEM & ROBÔS

WWW.INFO SOLDA.COM.BR



INFO SOLDA.com.br
O Portal Brasileiro da Soldagem

Editor Chefe

Luiz Gimenes Júnior

Contribuição

Carlos Marcovici

Cássio Ribeiro

Fabiana Gomes

Guilherme Rocha Cardas

Jeferson Godinho

Mário B. Q. de Almeida

Criação & Design

Vanessa Carla Oliveira

Editoração

Vanessa Carla Oliveira

Sumário

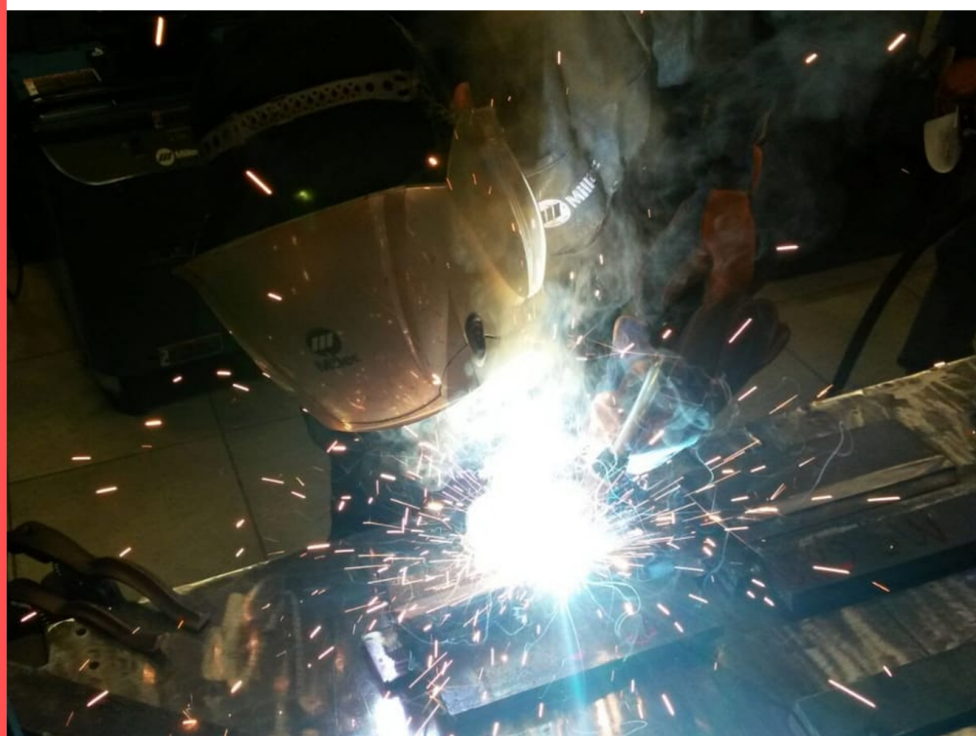
6 - ENSAIO NÃO DESTRUTIVO: LÍQUIDO PENETRANTE.

9 - iWAVE , O SISTEMA INTELIGENTE DE SOLDAGEM*.

13 - OS ROBÔS VIERAM PARA FICAR!

18 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA PROGRAMAÇÃO OFFLINE DE ROBÔS (“OLP”) NA SOLDA .

23 - ANÁLISE DAS CAUSAS DE RETROCESSO DE CHAMA.





O Portal Brasileiro de Soldagem

INFOSOLDA O MAIOR PORTAL BRASILEIRO DA SOLDAGEM

Conheça a Infosolda

O Portal Infosolda é a primeira página no Brasil dedicada à informação tecnológica no campo da soldagem, corte e ensaios não destrutivos. Hoje é o maior Site no Brasil dessa área, tornando-se Portal de encontro de profissionais, estudantes e empresas do setor metalmeccânico, petrolífero e químico. Há mais de 20 anos é referência no setor.

Disponibilizamos no site dicas, notícias, informações e análises do mercado em material didático, onde especialistas no segmento compartilham e trocam informações sobretudo o que está acontecendo no mercado.

Anuncie no site Infosolda

Anunciando no site INFOSOLDA você estará mostrando e vendendo sua Marca e/ou produtos para um PÚBLICO-ALVO

SEGMENTADO DIRETO e em grande potencial através de nosso portal e de nossas redes sociais atingindo os usuários que construímos ao longo de nosso trabalho.

Hoje contamos com uma média de **1.500 visitas por dia / 60.000 por mês.**

Novidades

Nosso Portal foi totalmente reformulado e está cheio de novidades e com o visual muito mais moderno! Mais do que um novo layout, o novo site conta também com diferentes funcionalidades e informações.

Além disso, nosso site também se encontra nas versões inglês e espanhol!

**50 MIL ACESSOS
MENSAIS**

**Newsletter
3 MIL Visualizações
Semanais**

**30 mil Cadastros de
Profissionais**

**+ 100 GB
De Informação
Tecnológica**



INFOSOLDA.com.br



**Conheça nossos espaços para
publicidade**

Contamos com espaços para inserção de sua logomarca a saber
Banner Topo - no topo do site, como banner randômico, não fixo, de visualização privilegiada em todas as páginas do site.

Banner Patrocinadores Home Superior
Banner fixo no canto superior direito do site com visualização na página home .

Banner Patrocinadores Home Inferior
Banner fixo no canto inferior direito do site, abaixo do cadastro newsletter com visualização na página home.

Banner Lateral Interno
Banner fixo no canto inferior direito do site, abaixo do cadastro newsletter com visualização nas páginas internas do site.



Consulte-nos! Temos excelentes propostas!
11 3683-0754 / 3683-0364 / 96378-0157
infosolda@infosolda.com.br

Ensaio não destrutivo: Líquido Penetrante

O ensaio não destrutivo por líquido penetrante foi desenvolvido visando a detecção de descontinuidades na superfície do material, como trincas e poros com até 1 mm de largura. Pode ser realizado em materiais não magnéticos como alumínio, magnésio, aços inoxidáveis austeníticos, ligas de titânio, zircônio, bem como os magnéticos. É também aplicado em cerâmica vitrificada, vidros e plásticos, podendo basicamente ser realizado em todos os materiais sólidos desde que não sejam porosos ou tenham uma superfície muito grosseira.

Etapas do Ensaio

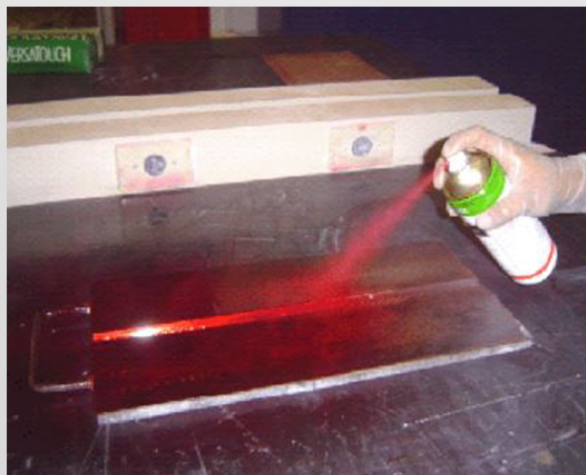
O ensaio consiste em fazer a aplicação do penetrante nas descontinuidades superficiais do material, que posteriormente, são identificadas aplicando um revelador que força a saída do líquido tornando-a visível.

· **Preparação e Limpeza da Superfície:** A superfície deverá estar

isenta de resíduos, sujeiras, óleo, graxa que possa obstruir as aberturas a serem examinadas.

Caso a superfície seja lisa, a preparação prévia será facilitada, é o caso de peças usinadas, lixadas, etc.

· **Aplicação do Penetrante:** O penetrante, um líquido geralmente de cor vermelha é espalhado na superfície do material para adentrar as descontinuidades através do efeito da capilaridade. É necessário esperar um certo tempo para que a penetração ocorra. O tempo da penetração depende diretamente do material, da temperatura e da norma aplicável.



· **Remoção do Excesso de Penetrante:** A remoção depende diretamente do tipo do penetrante, pode ser feita com um pano umedecido em solvente ou a peça lavada em jato d'água. Para evitar mascaramentos dos resultados, a superfície deve estar totalmente livre de penetrante.

· **Revelação:** O revelador, geralmente um pó fino branco, deve ser espalhado sob a superfície do material por aerossol ou "spray". O revelador absorve o penetrante dentro das descontinuidades e revela sua localização. Assim como o penetrante, o revelador necessita de um tempo de revelação, que varia de acordo com as condições de temperatura, material, a norma aplicável e o tipo de descontinuidade.

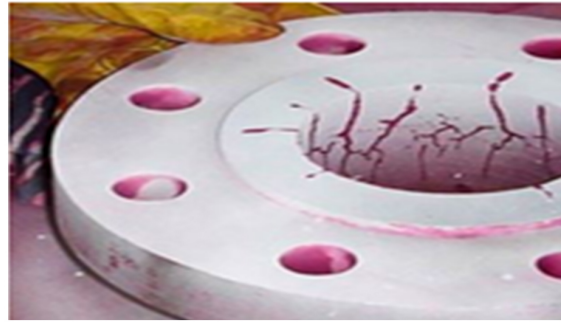


Aplicação do revelador

· **Inspeção e Avaliação dos Resultados:** Após o tempo de revelação, é realizada a inspeção e posteriormente a avaliação dos resultados.

As descontinuidades são medidas pela observação das manchas formadas pela absorção do penetrante pelo revelador. Nesta etapa é escrito um relatório com as condições e tipo do teste, que terá sua interpretação baseado na norma aplicada, podendo ser aprovado ou reprovado.

Após a avaliação dos resultados é necessário, quase obrigatoriamente, uma limpeza pós ensaio para completa remoção de qualquer produto que esteja sob a superfície do material para não prejudicar a próxima etapa de trabalho da peça.



Descontinuidade revelada

Vantagens

A principal vantagem do ensaio se deve a sua simplicidade, seja na execução ou na interpretação dos resultados, sendo de fácil aprendizado e necessitando de menor tempo de treinamento do inspetor. Pode revelar descontinuidades (trincas) extremamente finas, da ordem de 0,001 mm de abertura. Não há limitação para o tamanho e forma das peças a ensaiar, nem para o tipo de material.

Desvantagens

Como é aplicado somente na superfície o líquido deve adentrar a descontinuidade que não pode estar preenchida com resíduos como óleos, graxas ou até mesmo grandes camadas de poeira. A superfície do material não pode ser porosa ou muito rugosa ou absorvente. Não é recomendado sua aplicação em temperaturas inferiores a 10° C ou superiores a 52° C.



Guilherme Rocha Cardas

Estagiando na Infosolda, responsável pela elaboração de documentação técnica e administração do site e redes sociais. Formado como Técnico em Soldagem pelo Senai e cursando o 7º semestre de Tecnólogo em Soldagem da FATEC - SP.

CERTISOLDA
.com.br

Engenharia de SOLDAGEM – a CERTISOLDA oferece serviços de certificação de pessoal, qualificação de processos, documentação de fabricação e montagem e inspeção de soldagem



- ✓ **Serviços de Certificação de Pessoal**
- ✓ **Qualificação de processos**
- ✓ **Documentação de Fabricação e Montagem**
- ✓ **Inspeção de Soldagem**
- ✓ **Consultoria Técnica & Comercial para Distribuidores de Produtos de Soldagem e Processos Afins**
- ✓ **Calibração em Fontes de Soldagem**

INFOSOLDA
.com.br

CONTATOS +55 11 3683-0364 / 3683-0754 / 96378-0157 / treinasolda@infosolda.com.br

TREINASOLDA

Treinamentos IN COMPANY com desenvolvimento conteúdos específicos e soluções individualizadas que contemplem um conjunto de um ou mais cursos para uma dada situação.



- ✓ **ASME - AWS - Calibração**
- ✓ **Engenharia e Projetos de Construções Soldadas**
- ✓ **EVS - Nr18 - Projetista**
- ✓ **Tratamento Térmico**
- ✓ **Vendedor**
- ✓ **Soldagem de Estruturas Metálicas na Construção Civil**

INFOSOLDA
.com.br

CONTATOS +55 11 3683-0364 / 3683-0754 / 96378-0157 / treinasolda@infosolda.com.br

iWave, o sistema inteligente de soldagem*

A empresa Fronius, líder em tecnologia de soldagem, rompe mais uma barreira no que tange à soldagem no processo GTAW (TIG), com o lançamento do equipamento iWave, tecnologia alinhada 100% com os requisitos de soldagem de hoje e do futuro.

A fonte de soldagem iWave é uma série GTAW (TIG) inteligente e de última geração que estabelece novos padrões de qualidade, flexibilidade e conectividade, e está disponível nas categorias de potência de 190 A até 500 A.

- ☑ Precisa
- ☑ Durável
- ☑ Intuitiva
- ☑ Flexível

Com a série iWave, você não apenas pode executar todas as tarefas diárias de soldagem, como também pode liberar seu potencial e criatividade na soldagem e tornar-se

preparado para todos os requisitos de soldagem do futuro.

Qualidade superior para cada solda e cada material

Com entrada de calor direcionada e função de abertura de arco aprimorada, a iWave oferece controle máximo sobre o arco enquanto reduz significativamente os atrasos de ignição. Além disso, todos os controles operacionais da série foram projetados para uma maior interação com o usuário, o que torna intuitivo o uso dos sistemas, deixando você livre para se concentrar apenas nos desafios.



Solução 3 em 1 com Multiprocess PRO

A nova iWave prova seu valor com a sofisticada tecnologia GTAW e é perfeita também para ser utilizada no processo SMAW (Eletrodo Revestido), mesmo com eletrodos de celulose. A opção Multiprocess PRO é um verdadeiro vencedor, já que permite atualizações para o processo GMAW (MIG/MAG) para toda a linha TPS/i da Fronius, incluindo os pacotes de soldagem Cold Metal Transfer (CMT), Pulse Multi Control (PMC) e Low Spatter Control (LSC). Convenciona MIG/MAG nas categorias de potência a partir de 300 A.



Eficiência energética e longa vida útil

A Fronius também foi além quando se trata de conservação de recursos de alta tecnologia com design robusto e durável. É o primeiro equipamento de soldagem GTAW (TIG) do mercado com recurso de exibição e análise de energia real (kJ). Além disso, a Correção do Fator de Potência (PFC) fornece um consumo

energético eficiente, cuja carga é sempre inferior a 50 W. Dentre as novidades da família iWave, podemos salientar três importantes recursos:

CycleTIG

É baseado na soldagem por intervalos, que simplifica e facilita a soldagem GTAW (TIG) por meio de diferentes combinações de parâmetros. Permite que você controle o arco, enquanto dá o máximo de controle sobre a entrada de calor. Os curtos intervalos entre os pulsos de soldagem facilitam a manutenção e o manejo da poça de fusão. Como resultado, você pode soldar até os materiais mais finos com facilidade.

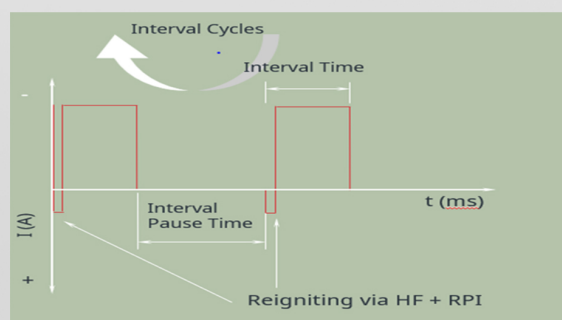
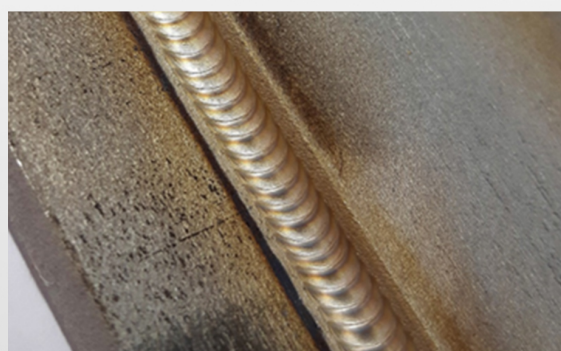


Gráfico Cycle TIG

RPI - Reverse Polarity Ignition Auto (Ignição por Reversão de Polaridade) (apenas com fontes de soldagem iWave AC/DC)

Para garantir uma sequência de ignição do arco ideal e segura durante a soldagem GTAW (TIG), a polaridade é brevemente invertida no início do processo de soldagem. Os elétrons emergem da peça de trabalho e atingem o eletrodo de tungstênio. O resultado é que o eletrodo de tungstênio aquece rapidamente, o que é pré-requisito essencial para um ótimo desempenho de ignição.

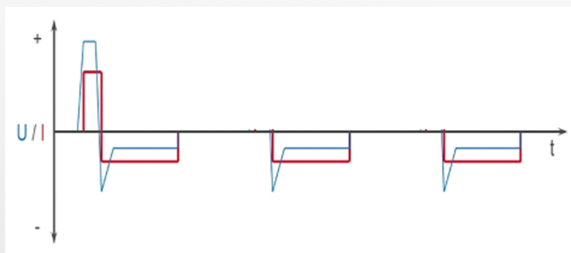


Gráfico Ignição por Reversão de Polaridade
RPI (Reverse Polarity Ignition)

Bluetooth, WLAN e NFC como padrão

A série iWave suporta os principais padrões de comunicação e está pronto para a Indústria 4.0. Conexões sem fio modernas dão aos soldadores maior liberdade e segurança. Dispositivos periféricos, como um controle remoto ou a

máscara de soldagem Vizor Connect, podem ser conectados sem fio, via Bluetooth. A WLAN permite a comunicação com outros dispositivos na mesma rede para que o usuário possa desfrutar de uma série de vantagens digitais, como gerenciamento central de usuários, transferência de dados em tempo real e atualizações rápidas.



Jeferson Godinho

Especialista em processo e aplicação para a América Latina, da divisão Perfect Welding da Fronius do Brasil.



Alta qualidade em soldagem TIG – nos mais diversos materiais, em todas as posições e cordões de soldagem. A iWave oferece máximo controle sobre a abertura de arco, permitindo o seu controle com processos de abertura e fechamento de arco controlados por meio do direcionamento do calor – tudo isso pela função de ignição aprimorada.

Você quer dominar os desafios de soldagem TIG? Então a iWave Pro é a escolha ideal para sua empresa: além de toda a tecnologia TIG embarcada na solução, você também pode optar por soldar em outros processos, como o MIG/MAG, com suas diferentes variações de processo.

Outras informações, acesse:

www.fronius.com.br/iwave

iwave

Full freedom
to unleash
your welding
potential.



TIG

190i / 230i / 300i /
400i / 500i



Multiprocesso

Pro

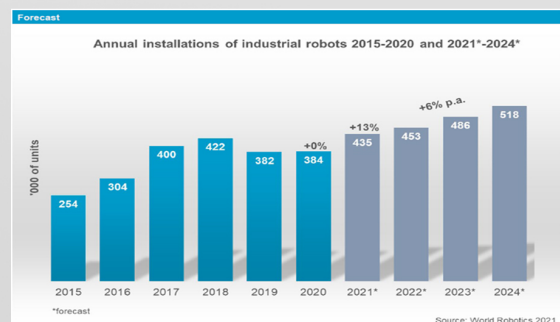
300i / 400i / 500i

Os Robôs Vieram Para Ficar!

Estamos realmente vivendo em uma era cada vez mais tecnológica, na qual todas as tendências estão empurrando a indústria para a transformação na área de automação. Nestes últimos anos de pandemia, as empresas entenderam a real necessidade da implementação de robôs para aumentar a produção e permitir a expansão da receita nesses tempos difíceis. Novos setores e pequenas e médias empresas também estão adotando a automação e robótica pela primeira vez. Com a utilização de robôs e aumento da produção, estas pequenas e médias empresas também estão ajudando e apoiando na criação de novo empregos.

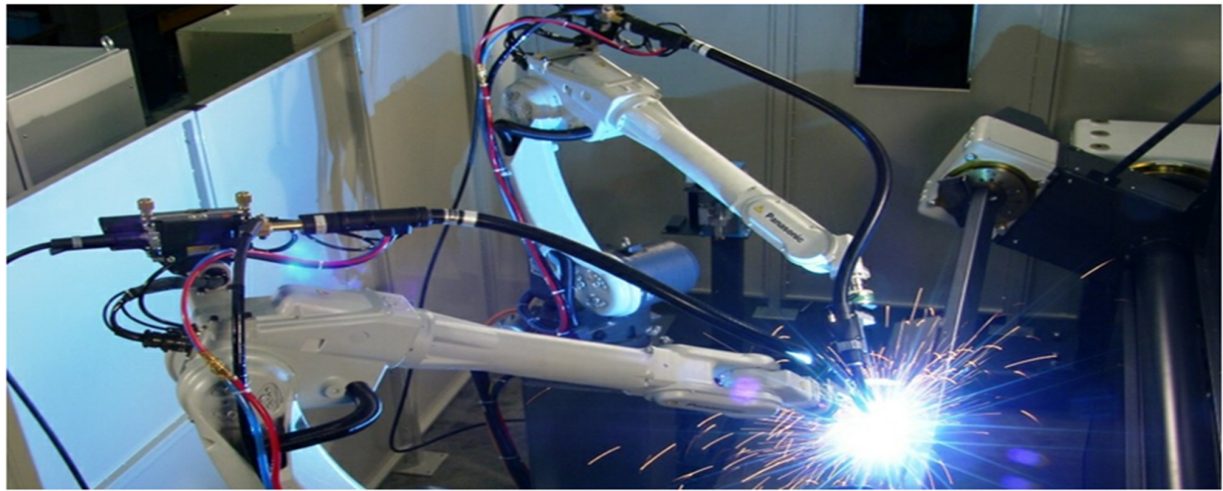
Desde 2010, a demanda por robôs industriais no mundo teve um aumento considerável devido à constante inclinação das empresas optarem por automação e devido ao avanço tecnológico dos robôs.

Conforme dados da IFR (International Federation of Robotics), sigla que traduzida para o português é a Federação Internacional de Robótica, entre os anos 2015 a 2020, teve um bom aumento por ano nas instalações de novos robôs. Devido à crise naquela época, as vendas baixaram em torno de 60.000 unidades em 2009, porém, com os investimentos adiados para 2010, houve um crescimento e o número foi para 120.000 robôs. Mesmo assim, podemos ver que o crescimento foi enorme na população de braços robotizados, conforme a figura abaixo.



Instalação anual de robôs industriais entre 2015-2020 e previsão até 2024 –
Fonte: World Robotics 2021

Artigo Técnico



A previsão para 2022 é um aumento de 6% da população de robôs, totalizando uma quantidade de 453.000 braços robóticos instalados no ano. Já para 2024, o número aumentará para 518.000 unidades. A federação estima que, até 2024, o número de robôs deve passar a marca dos 3 milhões de unidades instalados a nível mundial. Só no Brasil, em 2017, as previsões eram de 1.500 robôs por ano, com aumentos de 25% nos anos seguintes. Portanto, em 2021, teremos em torno de 2.700 robôs instalados e mais de 3.000 mil unidades em 2022.

O Brasil ainda está um pouco distante da quantidade de robôs que são comercializados em países como Japão, Estados Unidos e China, pois como não “nasceram” aqui, precisamos importar estes equipamentos. Também é verdade que aqui no Brasil a falta de mão de

obra específica para operação e manipulação de robôs, é um fator que pode dificultar a aquisição de mais equipamentos. As empresas buscam produtividade, ou seja, procuram aumentar a produção para poder atender a demanda de seus clientes. Com a implementação de um robô na fábrica, um maior número de peças pode ser facilmente alcançado. Porém para operar esses equipamentos, essas mesmas empresas irão precisar além de um operador ou mais conforme os turnos de trabalho, programadores de robô que são na maioria das vezes especialistas em soldagem. Irão precisar de mais pessoas para a logística das peças, uma vez que a produção irá demandar mais movimentações e conseqüentemente mais gente. Com a adição de mais robôs serão necessários mais dispositivos a serem fabricados e colocados nos robôs,

peças para acertar o processo de soldagem e os processos anteriores para entregar uma peça boa para o robô soldar. Serão necessários técnicos mecânicos e de manutenção que serão os responsáveis para não deixar os robôs pararem de trabalhar. Será necessário alguém para avaliar a solda e fazer os testes de qualidade sempre que necessário, isso sem comentar que com uma demanda maior de peças, o setor de vendas também precisará de mais gente para ir atrás de novos clientes e manter os atuais. Com uma maior produtividade, o negócio cresce, e as pessoas envolvidas crescem junto. Um robô sempre irá necessitar de pessoas ao seu redor pois além de impulsionar a produção, precisa de operação, programação e manutenção por toda a sua vida útil. Na minha opinião, aqui no Brasil, já existem diversas empresas e fabricantes de células robotizadas que trazem mensalmente braços robóticos para oferecer soluções automatizadas aos seus clientes. Portanto, o número de robôs industriais não vai parar de crescer e conseqüentemente as ofertas de emprego também não irão parar de

aparecer. No outro artigo que falei sobre as 8 Profissões que foram criadas pelos Robôs Industriais de Soldagem, podemos ver que além dos trabalhos diretos que os robôs geram, oportunidades de empregos indiretos também são criadas. A evolução não é algo do futuro, já está aqui meus amigos, e quanto mais conhecimento e principalmente entendimento termos sobre esse assunto ou de novas tecnologias, seremos mais felizes e teremos mais tempo para sermos humanos de verdade.



Cássio Ribeiro

Especialista em robôs, conta com uma experiência de 17 anos em empresas de automação e robótica no Brasil e nos EUA. Tecnólogo em Robótica, formado em Eletrônica Industrial e Graduando em Administração de Empresas. E-mail: cassio@evolutionview.com



Conheça nosso portal de Cursos EAD

Muitos profissionais da solda, apesar de terem vasta experiência em soldagem não possuem certificado de conclusão de curso pois aprenderam a profissão com a prática ao longo dos anos.

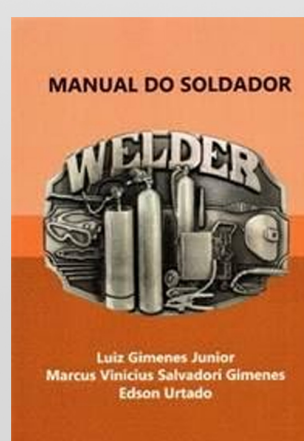
Pensando nisso a Infosolda lançou Cursos de Processos de Solda no formato EAD parte teórica. O aluno faz uma leitura, assiste um vídeo explicando a matéria e responde um questionário. Ao final recebe o certificado de participação do curso através do e-mail.

Nosso Treinamento EAD é baseado em nosso Livro Manual do Soldador e está dividido em 16 módulos.

Conheça agora nossa plataforma www.infosolda.com.br/ead.

Baseado em nosso Livro Manual do Soldador

O Livro Manual do Soldador é de autoria dos profs. Gimenes & Urtado contendo 190 páginas, com mais de 350 ilustrações sendo 270 figuras, voltado para o profissional soldador ou outros profissionais que utilizam a solda em chão de fábrica. É um livro de fácil leitura para ser utilizado com mais de 60 tabelas de consulta rápida, para a execução de soldas dos processos de solda mais comuns em aço, aço inox, baixa liga, cobre, alumínio, aço, ferramentas e ferro fundido.



Conheça os módulos do nosso Treinamento EAD

Estão disponíveis na plataforma os módulos:

Módulo 1 Introdução à Soldagem
(Conceitos Gerais)

Módulo 2 Terminologia e Simbologia

Módulo 3 Segurança

Módulo 4 Cálculo de Custos em Soldagem

Módulo 5 Processo de Soldagem Eletrodo Revestido – SMAW

Módulo 6 Processo Arco Submerso

Módulo 7 Processo TIG

Módulo 8 Processo MIG/MAG e Arame Tubular

Módulo 9 Processo Oxi-Acetileno

Módulo 10 Processo de Corte Oxi-Combustível, Plasma e Goivagem

Módulo 11 Técnicas de Soldagem

Módulo 12 Metalurgia Aço Carbono e Inox

Módulo 13 Metalurgia Alumínio

Módulo 14 Metalurgia Cobre

Módulo 15 Metalurgia Ferro Fundido

Módulo 16 Soldagem de Moldes e Ferramentas

Em breve 13 novos módulos para Inspetor de Soldagem



CERTISOLDA
Serviços Tecnológicos de Soldagem

TREINASOLDA
Treinamento e Aperfeiçoamento Profissional

INFOSOLDA
O Portal Brasileiro da Soldagem

Assessoria técnica completa na área de soldagem para sua empresa.

Atendemos todo o Brasil e Exterior

Será uma prazer apresentar nosso portfólio de produtos e soluções industriais

CONTATOS 11 3683-0364 / 3683-0754 / 96378-0157

treinasolda@infosolda.com.br

Considerações Iniciais da Programação Offline de Robôs (“OLP”) na Solda

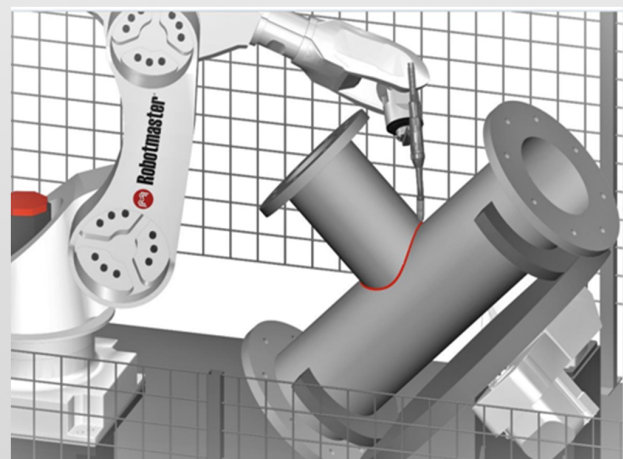
Em todos os processos de manufatura, incluindo-se com células robóticas, de modo geral o retorno no investimento se dá no aumento da produtividade e da qualidade, se obtendo a repetibilidade desejada ao longo da vida útil dos produtos sendo fabricados.

Quando falamos de processos de solda robótica há inúmeros fatores adicionais a serem considerados tanto a nível de adequação do processo em si, passando pelas particularidades de cada fabricante e a integração das células robóticas, culminando com a rapidez em se analisar, simular e programar o robô para as soldas, cujo ciclo de tempo é sempre mais curto e rigidamente controlado.

Os softwares de programação precisam reduzir drasticamente o tempo e o esforço com complexidade, proporcionando economia significativa diante de uma grande variedade de produtos e de sua complexidade.

Os operadores devem ser treinados com facilidade e em tempo reduzido, proporcionando oportunidades de avanço a todos os funcionários, para que estejam mais propensos a adotar novas tecnologias, desde que estas sejam comprovadamente simples e diretas de se aprender e operar.

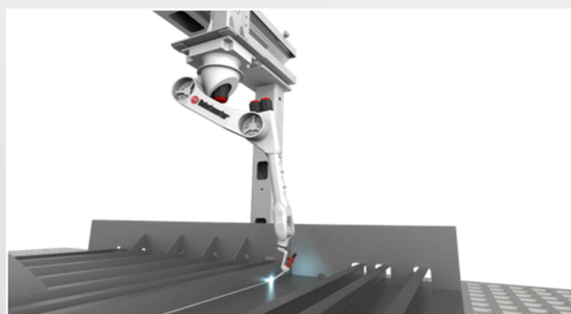
Ao criar as soldas sob as células robóticas se pode identificar inúmeros potenciais problemas antes de que qualquer programa seja carregado no controlador do robô.



Artigo Técnico

O perfeito controle dos seis eixos do robô e eixos externos (lineares e/ou rotativos) é uma característica mandatória ao nos depararmos com o processo de solda onde a tocha deve se manter verticalmente ao longo dos movimentos.

As imperfeições advindas do processo e das peças demandam o uso de técnicas denominadas "Touch Sense" permitindo se compensar tais desvios, posicionando os cordões de solda ao longo das arestas adequadas das chapas. Tais operações devem ser de uso amplo, fácil e intuitivo sob os softwares de programação, justamente para que as tarefas sejam realizadas num tempo hábil aceitável na programação da solda robótica.



Nestes processos de solda robótica a programação deve ser muito mais flexível, pois normalmente há diferentes fabricantes e layouts de células num mesmo ambiente, se permitindo reutilizar a solda programada em outros robôs, com mínimas modificações conforme

necessário, ao invés de se começar tudo de novo. Com algumas edições o programa pode ser alterado para funcionar com uma marca de robô diferente e em seguida, se gerar o código em uma linguagem de programação diferente que pode ser facilmente carregada para o outro robô pronto para uso.



CARLOS MARCOVICI

Distribuidor na América do Sul do Software Robotmaster Dedicado à Análise, Simulação e Programação de Células Robóticas, bacharelado em Eng^a. Mecânica pela Escola de Eng. Mauá e Pós-graduação em Gestão de Negócios.
E-mail : carlos@robotmaster.com

RASTREA - O APLICATIVO DA SOLDA

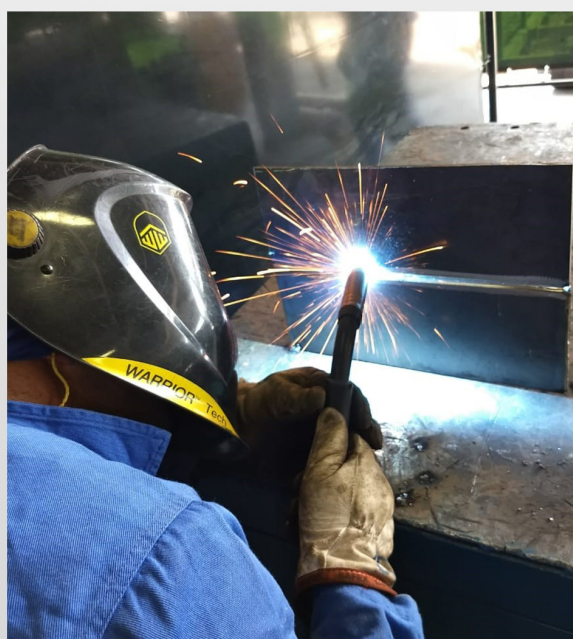


O serviço de qualificação de soldadores realizados com a Infosolda tem como diferencial o uso do aplicativo RASTREA que reúne e automatiza todas as operações de qualificação de soldagem.

Esta primeira qualificação de soldadores será feita de modo presencial seguindo todos os protocolos de segurança contra a Covid19 e requisitos das normas competentes. Em seguida, sua empresa e procedimento serão cadastrados no aplicativo RASTREA e como oferta de lançamento, a próxima requalificação de soldadores será feita sem custo.

- O APP atende às exigências das normas para controle, rastreia e dá continuidade às qualificações de todos os soldadores e operadores de soldagem à custos mais baixos, com maior praticidade e eficácia;

- Além de baixar os custos para as requalificações de soldadores, o RASTREA é de fácil manuseio. Tem por objetivo ajudar o cliente a manter as qualificações dos soldadores válidas. Os seguimentos que precisam de repetibilidade em seus processos serão os mais beneficiados;



RASTREA - O APLICATIVO DA SOLDA

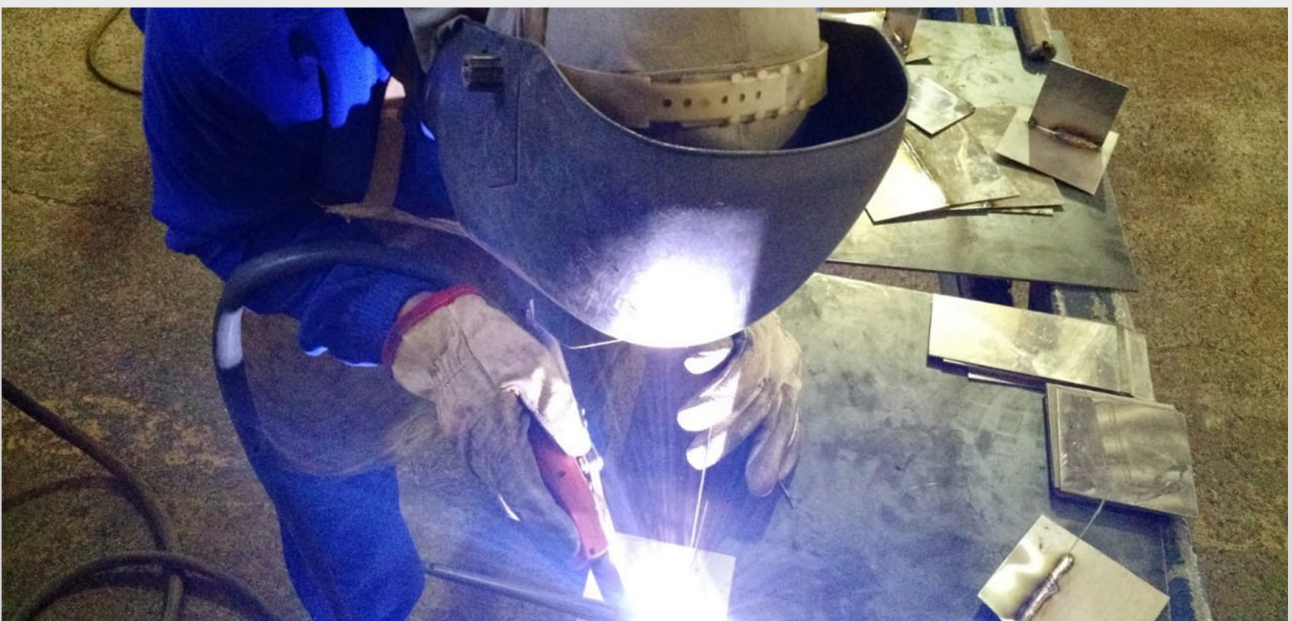


- Monitora e informa as empresas dos prazos e ações que devem executar para a revalidação da qualificação da sua equipe de soldadores.

- Permite a consulta e acompanhamento, pela empresa, de todas as qualificações dos seus soldadores e operadores de soldagem.

- Facilita a revalidação dos soldadores da empresa, nas normas recomendadas.

- Facilita que as empresas mantenham a organização da sua documentação gerando credibilidade ao seu processo de manufatura.





Acesse www.infosolda.com.br/rastrea
E conheça o APP que veio para facilitar o dia a dia das empresas.

Assessoria técnica completa na área de soldagem para sua empresa.
Atendemos todo o Brasil e Exterior.

Será uma prazer apresentar nosso portfólio de produtos e soluções industriais

Contato 11 3683-0364 / 3683-0754 / 96378-0157
treinasolda@infosolda.com.br

Mais um produto do Grupo INFOSOLDA

CERTISOLDA
.com.br
Serviços Tecnológicos de Soldagem

TREINASOLDA
Treinamento e Aperfeiçoamento Profissional

INFOSOLDA
.com.br
O Portal Brasileiro da Soldagem

ANÁLISE DAS CAUSAS DE RETROCESSO DE CHAMA

Mesmo sendo um assunto já bastante discutido, o retrocesso de chama, que ocorre nos processos de solda, corte e aquecimento oxi-combustível, continua trazendo prejuízos para a indústria e seus trabalhadores. O objetivo deste artigo é, através da Análise das Causas de um acidente, que ocorreu recentemente em uma obra em que trabalhei, contribuir para o aumento da segurança dos trabalhadores que utilizam estes processos.

Palavras-chave: Retrocesso de chama. Chama Oxi-combustível. Soldagem Oxi-actilênica. Oxicorte.

1. CHAMA OXI-COMBUSTÍVEL

A capacidade da chama para aquecer uma peça depende da temperatura da chama, do calor produzido na combustão, da velocidade de saída dos gases e da velocidade de combustão. A velocidade de saída dos gases é a velocidade com que a mistura comburente/combustível sai na extremidade da extensão de solda. A velocidade de combustão é a velocidade da queima dessa mistura gasosa do comburente (oxigênio puro) e combustível (acetileno, GLP, entre outros).

1.1 Análise da velocidade de saída dos gases e da velocidade de combustão

a. As duas velocidades são iguais. Este caso representa o funcionamento normal e a

mistura queima logo após a saída na extensão de solda, conforme mostrado na Figura 01.

b. A velocidade de saída dos gases é maior que a velocidade de combustão.

Neste caso há um descolamento da chama, isto é, a mistura gasosa queima a uma certa distância do orifício de saída da extensão de solda, conforme mostrado na Figura 01.

c. A velocidade de saída dos gases é menor do que a velocidade de combustão. A queima inicialmente ocorrerá no interior da extensão de solda, conforme mostrado na Figura 01.

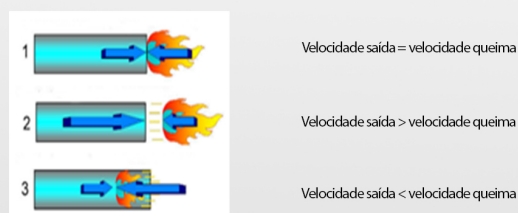


Figura 01 – Representação da velocidade de saída dos gases versus velocidade de combustão.

Neste caso, haverá aumento na temperatura interna da extensão de solda e a consequente dilatação tornará cada vez menor a velocidade de saída dos gases e, como a velocidade de combustão permanece constante, pois só depende da mistura dos gases, a queima ocorrerá cada vez mais para o interior do maçarico e chegará a um ponto que irá se localizar no injetor ou misturador do maçarico.

1.2. Definição do retrocesso de chama

Quando a velocidade de saída dos gases é menor do que a velocidade de combustão, descrito no item 1.1.c. Este recuo de chama, ou melhor, a queima interna da mistura acetileno + oxigênio, desde a extremidade da extensão de solda até a fonte supridora dos gases, é o que chamamos RETROCESSO DE CHAMA. O maçarico começa a emitir um ruído característico (silvo longo) e se não se fechar as válvulas do maçarico, o injetor ou o misturador se fundirão. Se deixarmos que a queima da mistura prossiga cada vez mais no sentido inverso ao da saída dos gases, ela irá até a fonte supridora dos gases e se não houver um dispositivo de segurança, válvula corta-chama, haverá explosão dos cilindros.

Geralmente, o retrocesso de chama ocorre quando uma partícula de metal obstrui o orifício de saída dos gases na extensão de solda, quando o soldador toca inadvertidamente a peça, quando a extensão de solda se aquece demasiadamente e por falta de manutenção adequada do conjunto oxi-combustível (reguladores de pressão, maçarico de solda ou corte, extensão de solda ou bico de corte, mangueiras).

1.3. As ações que devemos tomar a fim de se evitar o retrocesso de chama

- Utilização de procedimento operacional elaborado adequadamente,
- Treinamento do soldador neste procedimento,
- Especificação correta de todos os equipamentos oxi-combustíveis e
- Inspeção e manutenção periódica dos equipamentos.

2. DESCRIÇÃO DE ACIDENTE

O colaborador, ainda no período da manhã, iniciava o oxicorte em uma peça (viga I), quando percebeu que o maçarico tinha “engolido a chama”, e para tentar extinguir o retrocesso de chama, dobrou a mangueira de oxigênio visando interromper a alimentação do oxigênio, quando a mangueira se rompeu, causando lesão por chama (queimadura) em sua mão esquerda, mesmo utilizando o EPI indicado (luva de raspa). O profissional tinha 29 anos de idade e 25 meses na função.

3. CAUSAS BÁSICAS IDENTIFICADAS

3.1. Manutenção Inadequada do Bico de Corte

Sede de vedação do bico de corte/cabeça do maçarico danificada, promovendo a mistura do oxigênio com o acetileno de forma incorreta, como pode ser visto na Figura 02. Foi observado também que as características originais do bico de corte foram alteradas por desgaste na parte externa do bico, como pode ser visto na Figura 03, para permitir a utilização de cintel com carretilha inadequada ao bico, sem que houvesse uma gestão adequada desta mudança.



Figura 02 – Sede danificada do bico de corte.



Figura 03 - Bico de corte desbastado indevidamente

3.2. Falha no Procedimento Operacional

No procedimento operacional disponível para o maçariqueiro, não havia recomendações de inspeção no bico de corte antes da sua utilização e sua substituição em caso de necessidade. O procedimento não era claro sobre utilização de lista de verificação diário do conjunto oxi-acetilênico e a lista de verificação prevista no procedimento não era específica para a atividade e não contemplava itens importantes.

Finalmente, o procedimento não continha orientação sobre gestão de mudanças, e assim, as características originais do bico de corte foram alteradas por desgaste da parte externa do bico para permitir a utilização de cintel circular, sem que houvesse uma gestão desta mudança.

3.3. Falha no Treinamento do Maçariqueiro

Colaborador desconhecia riscos de danificar o equipamento durante limpeza e adaptações, bem como desconhecia diferença entre a válvula corta fluxo de gases e válvula corta chama. O maçariqueiro utilizava fita teflon para vedação da fixação do bico de corte na cabeça do maçarico, esperando eliminar vazamentos da vedação metal/metal entre o bico de corte e cabeça do maçarico, como pode ser visto na Figura 04.



Figura 04 – Porca de fixação bico/maçarico com teflon.

3.4. Falha no Processo de Aquisição de Material

Compra incorreta de VÁLVULA DE RETENÇÃO DE GASES que possuem **aparência semelhante** às VÁLVULAS CORTA CHAMA, mas que não possuem a mesma função.

As **válvulas de retenção de gases** são dispositivos que tem a função de impedir que os gases se misturem no interior das mangueiras, uma vez que trabalham com pressões diferentes.

As **válvulas corta-chama** são dispositivos que possuem no seu interior uma barreira física que impede o avanço da chama, não encontrada nas válvulas de retenção de gases, normalmente um anel na forma cilíndrica, poroso de aço inoxidável, como pode ser visto na Figura 05. Os gases quando seguem seu caminho normal passam pelos poros deste anel, mas quando o retrocesso de chama ocorre, a chama se apaga sobre a sua superfície.

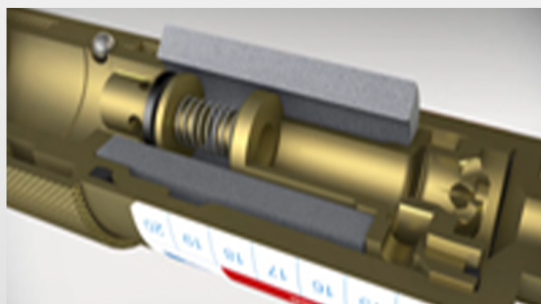


Figura 05 – Vista interna válvula corta chama, identificando

3.5. Falha na Elaboração da Análise Preliminar de Risco – APR

Análise Preliminar de Riscos – APR consiste em uma ferramenta que identifica possíveis riscos no local de trabalho e cria estratégias e alternativas para evitá-los. Para isso, a APR faz uma análise de cada etapa das atividades

Artigo Técnico

exercidas dentro de uma empresa e encontra os erros que costumam acontecer. Assim, ela pode indicar melhores maneiras de praticar determinada função e diminuir os riscos de acidentes.

A APR utilizada não era clara na identificação do risco de retrocesso de chama sendo, portanto, fundamental que a APR seja elaborada pelos profissionais de segurança em conjunto com um especialista do processo, para evitar erros como o ocorrido.

4. REFERÊNCIAS

1. SENAI-SP, Soldagem, 1 ed., São Paulo, SP, Editora SENAI-SP, 2013.
2. BITTENCOURT, Mário, Oxicorte, 1 ed., Rio de Janeiro, RJ, Editora SENAI/RJ, 2000.
3. WHITE MARTINS, Maçaricos de solda e de aquecimento. In: Revista Macam, n. 74, pp 14-16, Brasil, 1972.
4. WITT-Gasetechnik, Flashback Arrestors. Disponível em: <https://www.wittgas.com/>. Acesso em: 10 jul. 2020.



Mário Bittencourt Q. de Almeida

Professor da Faculdade de Engenharia Souza Marques e Gestor da empresa MB Treinamento & Consultoria, atua há mais de 30 anos em soldagem e inspeção de equipamentos.

E-mail: mario.bitt18@gmail.com



Sua empresa necessita **melhorar a produtividade e reduzir o custo** nas operações de soldagem?

Deseja **melhorar a segurança** das operações de solda e corte?

Necessita solucionar **problemas de qualidade** na soldagem ou no oxicorte?

Entre em contato!

mario.bitt18@gmail.com ou 21 98171-4877



Anuncie no site Infosolda - você estará mostrando e vendendo sua Marca e/ou produtos para um PÚBLICO-ALVO SEGMENTADO DIRETO



- ✓ Contamos com uma média de 3.000 visitas por dia / 60.000 por mês
- ✓ Nosso site se encontra nas versões inglês e espanhol!
- ✓ Disponibilidade para inserção de banner topo, patrocinador home superior, patrocinador home inferior e lateral interno
- ✓ Inspeção de Soldagem
- ✓ Divulgação das novidades de sua empresa, como notícia em destaque e também em nossa página no Facebook, Instagram, LinkedIn e Twitter e inserção em nossa newsletter, enviada semanalmente.



CONTATOS +55 11 3683-0364 / 3683-0754 / 96378-0157 / treinasolda@infosolda.com.br



Assinatura de Serviços

O serviço que você precisa em um pacote completo

