

A close-up photograph of a welder's face in profile, wearing a red protective mask and a red leather welding glove. The welder is holding a torch that is welding a large, dark metal component. Bright blue and white sparks are flying from the point of contact, and a large plume of white smoke is rising from the weld. The background is dark, emphasizing the intense light of the welding process.

PRODUTIVIDADE EM SOLDAGEM

AVOZ^{DA}
INDÚSTRIA

SOLDAGEM NO BRASIL

A soldagem é o mais importante processo de união de metais usado na esfera industrial, presente desde a fabricação de um portão até a construção de uma nave espacial. A técnica empregada, principalmente, em prol da fabricação e recuperação de peças, equipamentos e estruturas chama atenção por suas inúmeras vantagens, como a eficiência elevada que confere a juntar peças, a versatilidade de aplicações e materiais que possui, a possibilidade de operação manual e/ou automática, a portabilidade e a segurança em relação a vazamentos.

Atualmente, todo o processo de soldagem vem sendo inovado a partir de tecnologias e mercados específicos para ficar ainda mais ágil e gerar economia, modernização e soluções mais eficientes. Não à toa, novidades para substituir o trabalho que era inteiramente manual vêm surgindo cada vez mais no mercado. Hoje, existem equipamentos para automatizar a soldagem em praticamente todos os tipos de situação.

A aplicação de sistemas mecanizados permite o aumento da produtividade devido à maior velocidade e potência empregadas no processo de soldagem, assim como à ótima repetibilidade, qualidade e diminuição do índice de falhas.

No entanto, a mecanização é uma demanda recente no Brasil e estas novas tecnologias, em sua maioria, são importadas. “A falta de produção de soldas nacionais dificulta muito as coisas aqui, pois torna o custo para a aquisição de equipamentos mais elevados. Além disso, os serviços de suporte técnico ou manutenção costumam ser piores ou ter um custo mais elevado”, esclarece Mateus Barancelli Schwedersky, professor do Labsolda - Instituto de Soldagem e Mecatrônica da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).

Para melhorar este cenário, os fornecedores locais precisam receber um incentivo para que comecem a produzir equipamentos de soldagem internamente. Caso contrário, o país estará sempre em posição de desvantagem, no que diz respeito à alta tecnologia empregada em outras nações.

Nos países mais desenvolvidos, por exemplo, os fabricantes dos sistemas de soldagem automatizados possuem uma infraestrutura para a realização de pesquisas e testes que torna possível o aperfeiçoamento da tecnologia. Além disso, estão mais próximos das empresas que são os seus clientes, conseguindo reduzir o custo da pesquisa e do desenvolvimento para a implementação de um processo de maior produtividade e resultados rápidos.

O que se percebe é que, no Brasil, muitas das empresas que comercializam os equipamentos de soldagem importados, geralmente, não possuem infraestrutura adequada para a realização desses trabalhos.

Apesar dessa dificuldade e da falta de incentivo, o laboratório de Soldagem do Labsolda, que está em operação desde a década de 1970, desenvolve, além de pesquisas básicas, um trabalho mais profundo de criação de produtos comercializáveis, que acaba cooperando com o setor empresarial, a fim de desenvolver uma produção estritamente nacional em termos de soldagem. Paralelamente a isso, há a incubação de empresas que foram surgindo a partir de demandas específicas.

Evolução tecnológica e novos métodos

O aprimoramento e a criação de técnicas de soldagem têm sido determinados por três tendências principais ao longo dos anos:

- **Proliferação de metais e ligas, antes usadas no ferro, no aço e no cobre**

Atualmente, a solda é aplicada aos aços inoxidáveis, às ligas leves, aos aços ligados especiais e, mais recentemente, ao titânio, zircônio e molibdênio.

- **Otimização de tempo e produtividade**

Automatização forçada pela busca de redução tanto de custos, quanto de tempo de produção.

- **Normas e padronizações**

Métodos de controle e normas de padronização são necessários devido à ampliação do campo de soldagem, permitindo que as especificações sejam cada vez mais restritas e as tolerâncias mais estreitas, priorizando, assim, a qualidade da solda.

Fazer um diagnóstico do
processo produtivo para
o estabelecimento de
metas e do orçamento
necessário para
implantar as mudanças
é fundamental.



SOLUÇÕES PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE

Com o desenvolvimento tecnológico citado anteriormente, mais soluções são apresentadas. “Mas para isso, fazer um diagnóstico do processo produtivo para o estabelecimento de metas e do orçamento necessário para implantar as mudanças é fundamental”, salienta o professor Luiz Gimenez.

Também é preciso fazer medições do processo, criando índices de produtividade, tais como: número de horas trabalhadas e peças produzidas, quantidade de sucata gerada, horas desperdiçadas e quantidade de retrabalho. Depois de toda a implantação, acompanhamentos e eventuais ajustes de processo são fundamentais, assim como duas soluções para o aumento da produtividade: os processos de soldagem Mig/ Mag e Arco Submerso.

“O primeiro tem a vantagem de dispensar a troca frequente do eletrodo e o fato de os materiais consumíveis não gerarem excesso de escória. Já o segundo chama atenção por ser empregado em máquinas de soldagem, produzindo uma junção metálica de alta qualidade”, enfatiza Luiz José Figueira, professor e instrutor de Formação Profissional da Escola Senai Antonio Souza Noschese, de Santos (SP).

Confira, a seguir, mais detalhes sobre os processos de soldagem citados acima e os demais disponíveis no mercado que ajudam a aumentar a produtividade da soldagem na indústria.

Solda com Mig/Mag

Mig/Mag é a soldagem feita a arco com elétrico gás de proteção. Neste processo, o Mig (Metal Inert Gas) usa um arame (eletrodo não revestido) consumível, continuamente alimentado à poça de fusão, além de um gás inerte para a proteção da região de soldagem. Os gases de proteção inertes – argônio e hélio, principalmente – não reagem com o metal líquido da poça de fusão. Esse processo pode ser usado em materiais ferrosos e não ferrosos, como alumínio, cobre, magnésio, níquel e suas ligas.

Já o Mag (Metal Active Gas) é um processo semelhante, porém, os seus gases de proteção – ativos – são os que reagem com o metal líquido, podendo alterar as propriedades metalúrgicas e mecânicas do metal de solda. Os gases ativos usados são uma mistura de Argônio + CO₂, ou CO₂ puro. Este processo é usado só na soldagem de materiais ferrosos.

Ambos os processos são indicados na fabricação e manutenção de equipamentos e peças metálicas, na recuperação de peças desgastadas e no recobrimento de superfícies metálicas, podendo ser usados em todas as posições.


Soldagem por arco submerso

Na soldagem por arco submerso um arco é formado entre a peça de trabalho e o final do consumível, onde ambos estão cobertos por uma camada de fluxo granular (daí o nome arco submerso). O arco fica, portanto, escondido. Parte do fluxo é fundida, gerando uma capa protetora sobre a poça de fusão da solda. O restante não fundido é recolhido para a reutilização.

O consumível utilizado é quase sempre um arame sólido, mas, recentemente, arames tubulares foram introduzidos. A soldagem por arco submerso é, geralmente, realizada com equipamentos automáticos, embora existam pistolas de soldagem manuais para o processo. Para aumentar a produtividade, um arranjo com vários consumíveis pode ser introduzido.

Este processo de soldagem é recomendado para a fabricação de vasos de pressão, em plantas químicas, em estruturas pesadas, em reparação e na indústria de construção naval, assim como em mineradoras, siderúrgicas, fábricas de perfis, entre outros.

Além disso, pode favorecer a produtividade em soldagem, basicamente, de duas formas: na soldagem de chapas de espessura reduzida (1,5 mm), garantindo alta velocidade, e na soldagem de chapas de grande espessura, quando se alcança maior produtividade a partir da possibilidade do uso de mais de um arame, de adição de pó metálico, da distância bico-peça elevada e de outras variantes do processo. Na soldagem por arco submerso também não há, praticamente, perdas de material.

A close-up photograph of an industrial welding process. A welding torch is positioned at the top left, with a bright orange flame and a shower of sparks emanating from the point of contact with a metal workpiece. The sparks are captured in motion, creating a dense, fan-like spray of bright orange lines against a dark background. The workpiece is a metal plate with several circular holes visible on the right side. The overall scene is dimly lit, with the primary light source being the intense heat of the welding process.

O processo de soldagem
com eletrodo revestido é o
mais amplamente utilizado
na indústria.

SOLDA COM ELETRODO REVESTIDO

O processo de soldagem com eletrodo revestido é o mais amplamente utilizado na indústria. Cada eletrodo possui em seu revestimento a capacidade de produzir os próprios gases de proteção, dispensando o suprimento adicional de gases, necessário em outros processos de soldagem. Ele é mais simples em termos de necessidades de equipamentos, por isso tem um custo do investimento relativamente baixo.

Eletrodos revestidos podem ser usados em todas as posições (plana, vertical, horizontal e sobre cabeça), assim como em praticamente todas as espessuras de metal de base e em áreas de acesso limitado, incluindo revestimentos duros, corte e goivagem.

Existem diferentes tipos de eletrodos revestidos, que variam de acordo com o material a ser soldado e a sua aplicação. A norma mais utilizada para classificação dos eletrodos revestidos é a ASME II Part C (American Society of Mechanical Engineers - Sociedade Americana dos Engenheiros Mecânicos), que segue as definições da AWS (American Welding Society - Sociedade Americana de Soldagem).

O processo é recomendado para a reforma e a confecção de portões e grandes estruturas metálicas, a recuperação de eixos de máquinas pesadas, peças de ferro-fundido e outros metais, assim como para soldas de eletrodos especiais com ligas duras para revestimentos e soldagem portátil em qualquer lugar.

Solda TIG

Trata-se do processo de soldagem ao arco elétrico com proteção gasosa que utiliza eletrodo de tungstênio, um gás inerte, para proteger a poça de fusão. O nome TIG é uma abreviação de Tungsten Inert Gas (gás inerte tungstênio).

A soldagem TIG exige grande habilidade do profissional, porque utiliza um eletrodo de tungstênio como ponto de transferência do arco, através da condutividade entre eletrodo e a peça de trabalho.

Na solda TIG, o eletrodo é apenas um condutor, não sendo consumido ou incorporado ao material soldado. Sua função é de conduzir a corrente elétrica para aquecer o local a ser soldado, formar a poça de fusão, fundindo a peça com outra parte ou com o material adicionado, que pode ser uma vareta do mesmo material.


A produtividade desta solda é menor do que a dos outros processos, mas a qualidade e a variedade de aplicação são muito maiores. Esse processo de soldagem pode ser utilizado em caráter de alumínio, para a recuperação de cabeçotes, em corrimãos de aço inox, soldas em rodas de liga leve, entre outros.

Custos dos processos de soldagem

Diante de todos os processos disponíveis, é possível verificar a grande evolução dos processos tradicionais, como o TIG e o MIG/MAG, por meio do desenvolvimento de novas variantes, que permitem melhor desempenho e maior produtividade, além do surgimento de modelos mais modernos, que envolvem custos maiores de implantação. “Contudo, vale ressaltar que o investimento é recuperado rapidamente pela alta produtividade dos novos processos de soldagem”, destaca Figueira.

Por isso, independentemente do custo envolvido (com a contratação e um consultor, a aquisição de pequenos acessórios e mudanças de layout), é importante fazer o cálculo do custo-benefício, pois, nesse momento, o empresário pode se dar conta de que o investimento almejado será pago no médio ou longo prazo.

“Em uma empresa de médio porte, com até 10 soldadores, o custo de um consultor especialista gira em torno de R\$ 20 mil, e o prazo para implantação de um novo processo de soldagem leva de um a três meses”, explica Gimenez.



**Certificação do soldador
e a sua manutenção por
meio de normas de
construção
(família ISO 9000) são
imprescindíveis para
manter a produtividade**

CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E OTIMIZAÇÃO DO SERVIÇO EM SOLDAGEM

A formação do profissional para trabalhar com os processos de soldagem é um dos pontos importantes com os quais o empresário precisa ficar atento para obter bons resultados. Conforme a Associação Brasileira de Soldagem (ABS), um soldador devidamente capacitado pode aumentar a produtividade da indústria em, pelo menos, 30%. Além disso, há um impacto positivo na redução de descontinuidades e reparos das soldas. Isso porque, se o profissional tiver o domínio dos processos de soldagem, seu aproveitamento será maior.

O que se tem observado no mercado, hoje, é que o soldador, muitas vezes, ou fez um curso básico de soldagem ou aprendeu na fábrica sozinho, sem o acompanhamento de um profissional. “Desta forma, são adquiridos vícios danosos à operação de soldagem”, diz Gimenez. Por este motivo, é muito importante que haja tanto a figura do consultor dentro da empresa quanto o incentivo para que o profissional se prepare para trabalhar com soldagem.

“No Senai é ofertado curso de soldagem MIG/MAG para pessoas que já trabalham na área, mas não conhecem o processo a fundo, assim como para as pessoas que estão em formação na área e buscam uma oportunidade no mercado de trabalho”, lembra Figueira, do Senai de Santos.

Existem também outras instituições que oferecem esse tipo de formação ao profissional, algo que, muitas vezes, não é levado a sério, mas pode comprometer todo o processo produtivo de uma indústria, já que boa parte dos problemas enfrentados ocorre pelo total desconhecimento dos profissionais.

Isso se dá, em parte, porque as indústrias não utilizam uma ferramenta imprescindível, que é a certificação do soldador e a sua manutenção por meio de normas de construção – normas da família ISO 9000.

“Sempre é possível aprimorar as técnicas de um soldador experiente por meio da realização de treinamentos, cursos e capacitações. Porém, a existência de cursos para capacitar soldadores em técnicas modernas e de elevada produtividade é algo raro, já que a realidade de boa parte das indústrias ainda é de utilização dos processos tradicionais, feitos há 30 anos”, pontua Mateus Barancelli Schwedersky, professor do Labsolda.

O treinamento deve ser feito baseado na experiência e exigência do processo produtivo. Em sua maioria, os cursos para profissionais que utilizam os processos semiautomáticos em posição de soldagem plana possuem, em média, entre 8 e 16 horas, além de um acompanhamento fabril de um mês para o refinamento das técnicas.

A demanda por mudança tem de surgir do setor produtivo, com a visão de que o investimento em novos processos é importante. Na medida em que essa demanda for se colocando no mercado, os cursos de formação irão, também, se atualizar e os profissionais sentirão a necessidade de melhorar seus métodos de trabalho para se manterem competitivos.



REFERÊNCIAS

<https://planejabrasil.wordpress.com/2015/03/12/especialista-aponta-caminhos-para-melhorar-produtividade-na-soldagem-engenheiro-vai-falar-sobre-gestao-de-processos-de-soldagem-um-dos-temas-que-mais-desafia-a-produtividade-e-a-competitividade-na-i/>

<https://planejabrasil.wordpress.com/2014/10/31/escolha-certa-de-processos-e-materiais-de-soldagem-melhora-a-produtividade/>

<http://www.weldvision.com.br/como-definir-qual-o-melhor-processo-de-soldagem/>

http://www.esab.com.br/br/pt/education/blog/produtividade_soldagem.cfm

<https://prezi.com/tt53l2www8ua/aumento-de-produtividade-em-soldagem-estudo-de-caso-da-refi/>

<http://www.manufaturaemfoco.com.br/inovacao-em-soldagem-busca-espaco-no-brasil/>

http://www.esab.com.br/br/pt/education/blog/processo_soldagem_arco_submerso.cfm

http://www.esab.com.br/br/pt/education/blog/processo_soldagem_eletrodo_revestido_mma_smaw.cfm

<http://clubedasoficinas.com.br/2013/08/passo-a-passo-soldagem-migmag/>

http://www.esab.com.br/br/pt/education/blog/processo_soldagem_arco_submerso.cfm

CONFIRA MAIS MATERIAIS

Novas tecnologias para soldagem robotizada são destaque na EXPOMAFE

<http://avozdaindustria.com.br/novas-tecnologias-para-soldagem-robotizada-sao-destaque-na-expomafe/>

Máquinas-ferramenta flexíveis e inteligentes

<http://avozdaindustria.com.br/1815-2/>

Nova tecnologia dá mais velocidade e leveza às máquinas de corte

<http://avozdaindustria.com.br/nova-tecnologia-da-mais-velocidade-e-leveza-as-maquinas-de-corte/>

Nova tecnologia de corte a plasma pode reduzir pela metade custos operacionais

<http://avozdaindustria.com.br/nova-tecnologia-de-corte-plasma-pode-reduzir-pela-metade-custos-operacionais/>

Automatização de tornos confere mais rapidez e qualidade aos processos na indústria

<http://avozdaindustria.com.br/automatizacao-de-tornos-confere-mais-rapidez-e-qualidade-aos-processos-na-industria/>

FIQUE POR DENTRO DO MERCADO

www.avozdaindustria.com.br

CONHEÇA A EXPOMAFE

www.expomafe.com.br

f in

CONHEÇA A FEIMEC

www.feimec.com.br

in f g+ You
Tube

VOZ DA
INDÚSTRIA

EQUIPE DE CONTEÚDO INFORMA EXHIBITIONS BRASIL

Gerência de conteúdo: **Lilian Burgardt**

Produção de conteúdo: **Eder Gonçalves, Aline Domingues e Thiago Bento**

Direção de arte: **Eliane Dalbem**