

Discussão sobre os processos de goivagem e a utilização de suporte de solda

Liz F Castro Neto

lfcastroneto@gmail.com

Dênis de Almeida Costa

denis.costa@fatec.sp.gov.br

1. Resumo

Na soldagem de união, a junta a ser soldada deve ser preparada de forma a permitir uma solda de qualidade, essa preparação é obtida, dentre outras formas, por uma goivagem, que visa obter um chanfro adequado ao processo e espessura, e por uma utilização adequada de um suporte para a solda.

2. Introdução

Na indústria metal mecânica, um processo de fabricação bastante empregado é a soldagem ao arco elétrico, seja para união ou para revestimento de peças metálicas, no caso de uma solda de união, à interface de duas ou mais peças que serão unidas dá se o nome de junta soldada, e esta necessita de uma adequada preparação, para que seja possível uma solda com qualidade de acordo com as normas empregadas. Para a execução de uma junta soldada, em que seja necessária a remoção de material, esta pode ser feita por meio mecânico ou térmico, esse processo recebe o nome de goivagem.

O presente trabalho tem por objetivo discutir sobre os processos de goivagem, suas aplicações e limitações. Quais processos são mais utilizados em soldas de campo, em soldas de manutenção. Outro ponto importante é o emprego de um suporte para a solda, serão apresentados quais são os materiais empregados na confecção desses consumíveis e quando eles são empregados, em função do metal base, do processo de soldagem e desenho da junta.

2.1. Goivagem com eletrodo de grafite

A goivagem com utilização de eletrodo de grafite consiste na remoção do metal pela ação conjunta de um arco elétrico, estabelecido entre a peça e um eletrodo de grafite, e um jato de ar comprimido. O arco elétrico tem como fonte de energia um retificador ou transformador, que forneça uma corrente elétrica do tipo contínua ou alternada, de acordo com o metal base a ser trabalhado.

2.2. Goivagem com arco plasma

A goivagem com utilização de arco plasma consiste na remoção do metal pela ação conjunta de um arco elétrico, estabelecido entre a peça e um eletrodo, e um jato de determinado gás (denominado gás plasma). O arco elétrico tem como fonte de energia um retificador, ou similar, que forneça uma corrente elétrica do tipo contínua, o eletrodo por sua vez, é conectado ao polo negativo.

2.3. Goivagem por esmerilhamento

Na goivagem por esmerilhamento (muito conhecida por apenas “esmerilhamento”), a remoção do material é feito por meio mecânico, para isso utiliza-se uma ferramenta rotativa a qual é acoplado um rebolo ou disco abrasivo, esse disco ou rebolo quando em contato com a peça promove uma acentuada abrasão na peça a ser trabalhada.

2.4. Goivagem por usinagem

Na goivagem por usinagem (muito conhecida por apenas “usinagem”), a remoção do material é feito pela ação mecânica de uma ferramenta confeccionada em metal mais duro que o da peça que se está trabalhando, a ferramenta é acoplada à uma máquina ferramenta que fornecerá o movimento relativo entre a ferramenta e

a peça, essa máquina ferramenta pode ser, mas não somente, um torno ou uma fresadora, isso dependendo da peça a ser trabalhada.

2.5. Goivagem com eletrodo revestido

A goivagem com eletrodo revestido consiste na utilização de um determinado tipo de eletrodo revestido que gera uma grande quantidade de energia térmica e de gases que implicam na expulsão do metal base a ser trabalhado.

2.6. Suporte de solda

O suporte de solda é utilizado quando a retenção do metal fundido na região da junta soldada é necessária em função da ação da gravidade. Para esse suporte pode ser utilizado uma peça metálica constituída da mesma liga do metal base, e nesse caso o suporte será adicionado de forma definitiva à junta soldada, exigindo assim sua remoção posterior por goivagem, se for necessário. Pode ser utilizada para esse suporte uma liga diferente da liga do metal base, e nesse caso o mesmo poderá ser removido facilmente. Por último pode ser utilizado ainda como suporte cerâmico para a solda, com isso obtém-se uma junta soldada com qualidade e sem a necessidade de outras peças metálicas.

3. Goivagem com arco plasma

O processo de goivagem a plasma busca uma maneira mais rápida, eficiente e segura de remoção de material para preparação de chanfros ou remoção de defeitos durante a soldagem, o processo plasma pode ser aplicado em qualquer metal condutor como o alumínio, aço inox ou até mesmo o latão.

3.1. Funcionamento do processo

O processo de goivagem a plasma funciona de forma similar ao corte

plasma, onde, um gás pressurizado é forçado a passar por um pequeno orifício com uma corrente elétrica estabelecida entre eletrodos ou entre um eletrodo e a peça, esse gás, com a passagem de corrente se ioniza e aquece a um ponto em que é gerado o plasma, que pode alcançar até 20000 °C.

Qualquer máquina para corte plasma pode ser utilizada para o processo de goivagem só é necessário trocar o bocal para um bocal de goivagem, prefira máquinas que iniciem o processo por alta frequência, pois essas apresentam uma maior durabilidade dos consumíveis, existem também tochas próprias para goivagem que possuem um formato ergonômico e que protege melhor o operador das faúlhas.

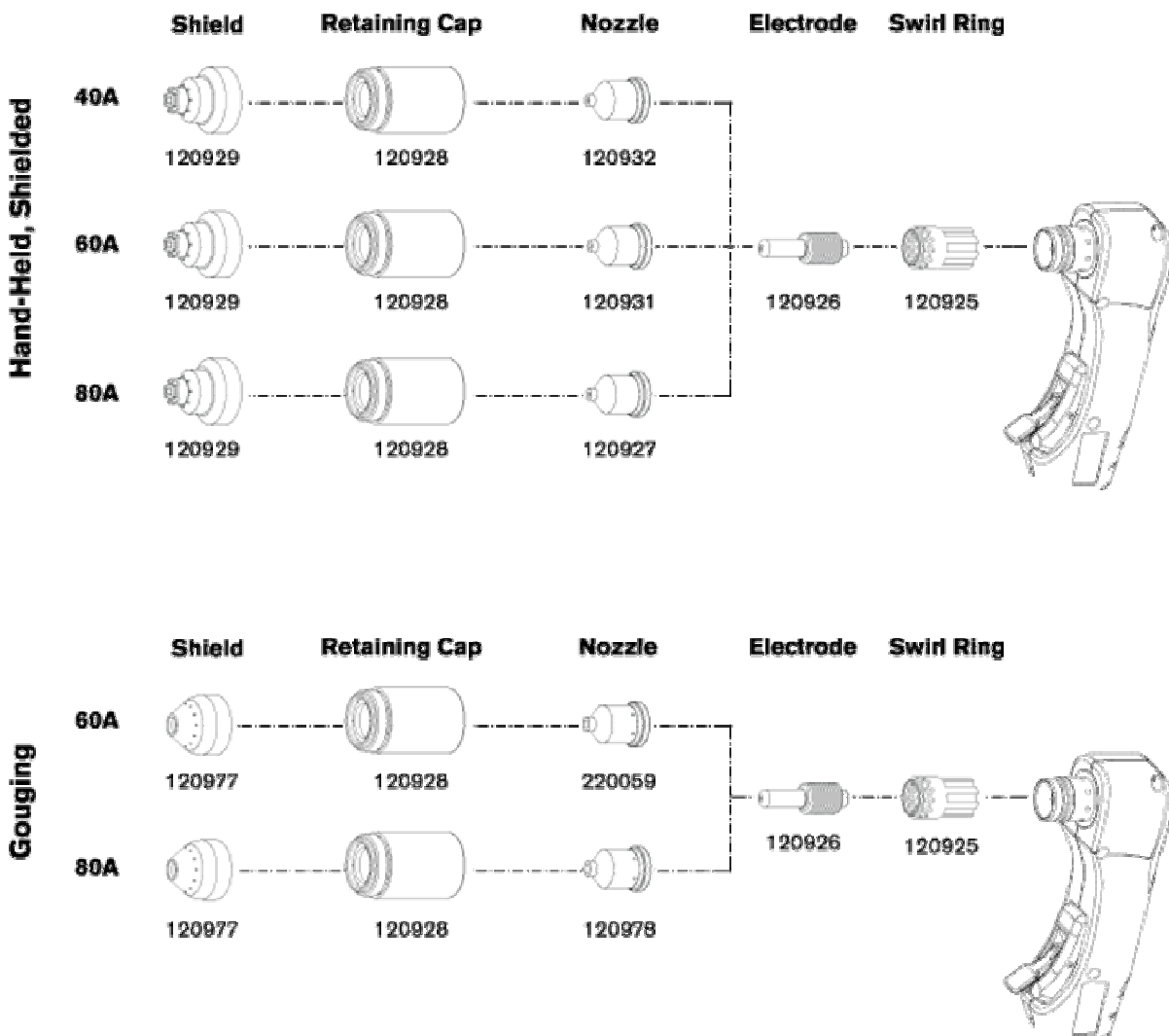


Figura 01 – Tocha de plasma para corte ou goivagem (Hiperterm)

3.2. Métodos de Goivagem

Na goivagem a plasma é necessária à regulação de dois parâmetros, corrente e pressão de gás, a tocha deve ser acionada já na posição inicial de goivagem, e deve ser mantido um ângulo de 40 a 45 graus em relação a peça sempre empurrando a tocha, a goivagem pode ser feita em passes únicos, múltiplos ou trançados .

Para correntes acima de 40A se recomenda não encostar o bocal na peça pois pode ocorrer o fenômeno do duplo arco.

Finalizando a goivagem a máquina continua soltando gás por mais alguns segundos para resfriar o bocal, porém não é necessário esperar esse fluxo parar para reiniciar o processo.

3.3. Aplicação

Este processo de goivagem pode ser aplicado em qualquer material metálico porém sua maior aplicação está nos aços inox, pois é um processo mais limpo que o eletrodo de grafite e apresenta um rendimento mais elevado, sendo possível remover mais material em menos tempo.

4. Goivagem com eletrodo de grafite

A goivagem com eletrodo de grafite, também conhecida por goivagem com eletrodo de carvão, é um processo usualmente manual muito empregado na remoção de discontinuidades em soldas (por exemplo, poros, falta de fusão e inclusão de escória e trincas), remoção de dispositivos fixados por solda, desmontagem de estruturas metálicas e na confecção de chanfros para solda.

Esse processo de remoção metálica conta com uma tocha específica do processo semelhante à uma tocha de soldagem com eletrodos revestidos, como pode ser visto na **figura 02**, a garra dessa tocha, local onde o eletrodo é fixado, possui um ou mais orifícios por onde sai o jato de ar comprimido utilizado para remover o metal líquido.

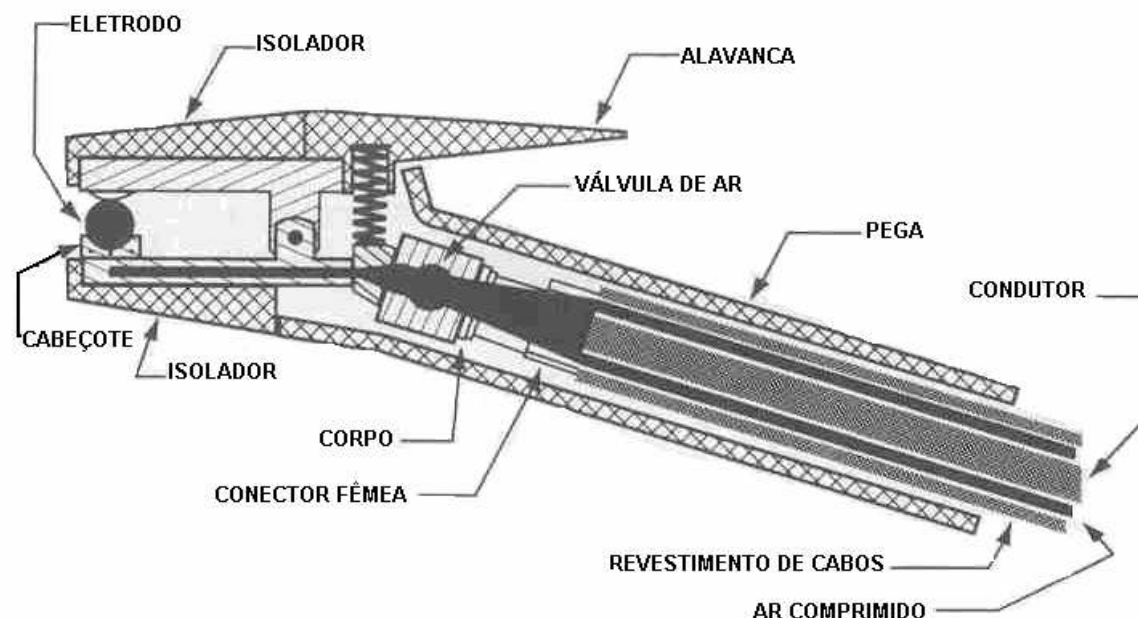


Figura 02 – Tocha de goivagem com eletrodo de grafite

Os eletrodos empregados nesse processo podem ser de grafite com revestimento de cobre – o que possibilita uma maior capacidade de conduzir a corrente elétrica e conseqüente menor desgaste – ou eletrodos nus, que por apresentarem um alto desgaste são pouco utilizados. Esse processo de goivagem utiliza tanto corrente alternada quanto corrente contínua, em corrente contínua são utilizados preferencialmente eletrodos com revestimento de cobre devido ao maior desempenho e em corrente alternada devem ser utilizados eletrodos com revestimento de cobre e adição de elementos estabilizadores de arco em sua composição, para que seja possível a sua utilização com esse tipo de corrente.

As fontes de energia empregadas para esse processo são as mesmas fontes utilizadas na soldagem ao arco elétrico com eletrodo revestido, e as correntes empregadas são indicadas na **tabela 01**, a seguir:

Tabela 01 – Intensidade de corrente em função do diâmetro do eletrodo

Tipos de Fonte	Corrente (A) Diâmetro Eletrodo (mm)						
	5,0	6,0	8,0	9,5	12,7	16,0	19,0
CCEP	150	200	250	350	600	800	1200
	200	400	450	600	1000	1200	1600
CA	150	200	300	400			
	200	300	500	600			
CCEN	150	200	300	400	500		
	180	250	400	0			

OBS.:Para eletrodos de 4,0 mm usar CCEP de 90 a 150 A

O ar comprimido empregado nesse processo é utilizado em uma pressão de 5,6 – 7,0 kgf/cm².

5. Usinagem

A usinagem é um processo menos utilizado para goivagem em soldagem porem existem casos onde são necessários chanfros especiais que podem ser obtidos facilmente através de usinagem.

5.1. Métodos de Goivagem

Nesse tipo de processo é essencial a correta escolha da maquina e das ferramentas, geralmente a maquina é escolhida em função do tipo de peça e de seu formato, já a ferramenta é escolhida em função do material e do tipo de chanfro ou canal desejado.

A taxa de remoção de material nesse processo pode ser muito elevada dependendo da escolha certa dos itens citados acima, a grande vantagem deste processo é a precisão obtida o que é essencial em soldagem automática principalmente em altas velocidades de soldagem.

6. Esmerilhamento

O esmerilhamento (também conhecido apenas como lixamento) é largamente empregado tanto nas etapas que precedem a soldagem, como remoção de óxidos e impurezas e irregularidades da geometria da junta que possam comprometer a qualidade da solda, quanto em uma eventual limpeza entre passes de solda. A esmerilhadeira (ferramenta empregada na operação de esmerilhamento, também conhecida como lixadeira) que é mostrada na **figura 03**, é uma ferramenta rotativa que coloca em rotação um rebolo ou disco abrasivo que pode alcançar uma velocidade periférica de até 80m/s, o que torna necessário que o operador tome todas as medidas de segurança descritas nos manuais de operação desses equipamentos.



Figura 03 – Lixadeira elétrica. Fonte: www.bosch.com.br

O esmerilhamento como método de goivagem possibilita uma superfície limpa e isenta de óxidos, o processo de esmerilhamento se dá pela ação de abrasão contínua de um disco ou rebolo rotativo que quando em contato com a superfície a ser trabalhada implica em um desprendimento superficial do metal constituinte da peça ou de qualquer impureza superficial.

O disco empregado nessa operação de limpeza da junta soldada é um disco

de desbaste, como o mostrado na **figura 04**, esse disco tem em sua composição basicamente dois componentes, são eles: 1º grãos abrasivos, que possuem uma maior dureza em relação a dureza da peça a ser trabalhada, 2º resina que serve de ancoragem para os grãos abrasivos, essa resina deve ter uma resistência mecânica adequada, de modo que, o grãos abrasivos afiados não se soltem durante o seu trabalho e os grãos que não cortam mais possam se desprender da resina devido à maior solicitação mecânica deles. O disco abrasivo é uma ferramenta de corte dita auto afiável, uma vez que os grãos que não cortam mais se desprendem da matriz devido ao incremento da solicitação mecânica sobre eles, com isso novos grãos são expostos.



Figura 04 – Disco de desbaste. Fonte: www.defar.com.br

7. Mata junta ou mata junta

Durante a soldagem podem ser utilizados os chamados mata juntas que tem funções como evitar a goivagem, facilitar reparos ou até mesmo podem fazer parte de um processo como veremos a seguir, existem dois principais tipos os metálicos e os cerâmicos.

7.1. Mata junta metálico

Os mata juntas metálicos ou mata junta metálicos podem ser removíveis ou definitivos, no caso de mata juntas definitivos geralmente são utilizados materiais similares ao metal de solda garantindo a soldabilidade e as propriedades mecânicas da solda.

Já os mata juntas metálicos removíveis geralmente são refrigerados, eles são utilizados principalmente nos processos de soldagem eletroescoria e eletrogás este tipo de recurso é muito útil para garantir uma solda de qualidade com uma aparência boa e sem a necessidade de nenhum método de goivagem.

7.2. Mata junta cerâmico

Os mata juntas cerâmicos são os mais utilizados no processo de soldagem porem são realmente úteis quando o tempo de goivagem for igual ou maior que o tempo de posicionamento do mata junta.

Esses por sua vez podem ser pré-aquecidos sem problema e possuem diversos modelos cada um adequando-se a uma atividade ou posição de soldagem, sua relação custo benefício depende da atividade do tempo de preparação e do custo do material depositado, onde, em soldas com material de adição especial torna-se uma ótima escolha.

8. Goivagem com eletrodo revestido

A goivagem com eletrodo revestido tem uma maior aplicação nas operações executadas em campo, pois possibilita um corte ou uma remoção de material sem o emprego de uma fonte de ar comprimido.

O equipamento utilizado nesse processo de goivagem é o mesmo empregado na soldagem manual com eletrodo revestido, inclusive a tocha, esse processo pode ser empregado nas operações de remoção de trincas, cruzamento de raiz. Esse processo pode ser empregado com corrente alternada e contínua, durante a operação é necessário manter o eletrodo numa posição de 70° - 75° em relação à superfície da peça, de modo que o arco seja direcionado à frente do chanfro goivado, a qualidade do goivo é tal que permite uma solda posterior sem a

necessidade de um esmerilhamento.

9. Referência bibliográfica

GUERRA MACHADO, Ivan. **Soldagem & técnicas conexas: Processos**. 1ª edição. Porto Alegre: Editado pelo autor, 1996.

QUITES, Almir M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 1ª edição. Florianópolis: Soldasoft, 2002.

GIMENES Jr, Luiz. **Corte por eletrodo de grafite**. FATEC-SP, 1996.

GIMENES Jr, Luiz. **Processos usuais de soldagem II**. FATEC-SP, 1996.

GIMENES Jr, Luiz. **Processos usuais de soldagem II**. FATEC-SP, 1996.

SILVA, Cristiano A da; ALVES, Leandro C; ÂNGELO, Silvio R; GIMENES Jr, Luiz. **Segurança e utilização de ferramentas rotativas para corte e desbaste por abrasão**. FATEC-SP, 2006.

The procedure handbook of arc welding 20 th edition USA