



# QUANDO O BARATO SAI CARO

Ubirajara Pereira

Em minhas apresentações usuais percebo que é cada vez mais necessário ser criativo para poder estabelecer comunicação com um grupo sem melindrar este ou aquele participante. Isto ocorre pois é sempre difícil para o ser humano aceitar falhas, que eventualmente surgem e para as quais devemos estar alertas.

Dentro de minha área de experiência – EQUIPAMENTOS, PROCESSOS E SISTEMAS DE SOLDAGEM – tenho verificado alguns erros sistemáticos e resolvi escrever nesta coluna para apresentar (ou lembrar) aos leitores alguns conceitos básicos, próprios ou de terceiros, que podem contribuir para o melhor desempenho dos sistemas de soldagem.

Mas antes quero explicitar o porquê deste título. Acho que o dito popular “o barato sai caro” é verdadeiro só que dito de forma errônea pois quando se menciona que um produto é “barato” muitas vezes o que foi levantado foi o custo absoluto e não a relação “custo x benefício”, simplesmente porque ao adquirirmos “algo” (comida, roupa, carro, jóia, equipamentos) se este “algo” não atende nossa necessidade ou expectativa, independentemente do valor investido (e tudo é investimento...), este “algo” tornou-se caro. Simples?? Nem sempre. Uma linguagem bastante comum utilizada nos negócios ou entre empresas concorrentes é “*Meu produto é mais barato do que o de meu concorrente* “. Isto, dito de forma absoluta, pode apenas significar que o produto em questão é desprovido de qualquer valor agregado e valor agregado não é custo mas benefícios ou vantagens que o produto pode gerar para quem o adquiriu. Se falarmos que o Produto X é mais competitivo que o Produto Y, ai sim estaremos utilizando recursos comerciais e técnicos considerados válidos por quem faz negócios de maneira profissional e ética, e desde que os recursos agregados ao produto sejam comprovados na prática. Por isso cuidado ao adquirir equipamentos e acessórios para sistemas de soldagem.

Logo, vamos às dicas ...

## SOLDAGEM MIG/MAG E TIG

### TOCHAS E PISTOLAS

Estes componentes são, estatisticamente, responsáveis por aproximadamente 50% das paradas da operação de soldagem. Os motivos que levam as paradas são vários e os mais comuns são:

- 1 – *produto de má qualidade* ... “quando o barato sai caro”;
- 2 – *usuário não orientado adequadamente* sobre a montagem correta, uso e manutenção preventiva ou corretiva;
- 3 – *produto não adequado às condições de trabalho (Ciclo de Trabalho, Tipo de Gás, Parâmetros de Soldagem, Fator de Operação)* – descrições no quadro;
- 4 – componentes (guia espiral ou conduíte, bocal, bico de contato, porta bico) *inadequados para o tipo e diâmetro do arame*;
- 5 – em tochas TIG, por exemplo, *componentes de latão ou bronze não são adequados* pois são péssimos condutores da corrente e tensão. Estes componentes devem ser, idealmente, de **cobre**. Em alguns casos o soldador pode levar um choque elétrico (gerado pela alta-frequencia ou tensão em vazio da fonte ) devido ao baixo isolamento do corpo da tocha. E todos sabem que choque elétrico pode ser fatal!
- 6 – outras causas externas como *arame com diâmetro irregular*. É uma reclamação típica, particularmente no que diz respeito a arames sólidos e de diferentes fabricantes. Este problema é sério pois o usuário pode estar utilizando uma tocha de ótima qualidade e seu desempenho fica comprometido por um arame com qualidade duvidosa.

### CICLO DE TRABALHO

Ou **fator de trabalho** (do inglês *Duty Cycle*) é o termo empregado para estabelecer os critérios de operação em determinado período de tempo sem perda das características elétricas e conforme as normas (NEMA por exemplo) para equipamentos e acessórios utilizados na soldagem.

### FATOR DE OPERAÇÃO

É o termo usualmente empregado para o tempo em que efetivamente o soldador executa a solda ou uma soldagem é realizada. Tempo de arco aberto.

### INFLUÊNCIA DO GÁS DE PROTEÇÃO

O gás tem influencia na seleção da tocha em função do tipo de transferência e consequentemente no calor gerado.

### INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE SOLDAGEM

Os parâmetros de soldagem influenciam no tipo ou capacidade da tocha em função dos níveis da tensão, corrente e fator de operação.



Figura 1 – Tocha com conduíte de aço monocoil. A guia espiral é colocada no interior da monocoil.



Figura 2 – Tocha com sistema único de fixação do bocal, bico e difusor do gás.



Preparação Correta  
Arco Estável



Preparação Incorreta  
Arco Irregular

Figura 3 – Detalhes da Afiação Correta do Tungstênio.

Pior, é que alguns técnicos orientam o cliente a usar bico de contato com diâmetro maior do que seria o correto. Sei de casos onde o cliente usa arame de 1,2mm e é orientado a usar bico de contato para arame de 1,6mm. Alguns clientes pedem minha sugestão para minimizar o problema ou corrigi-lo e eu digo para, uma vez confirmada a irregularidade no diâmetro do arame (cujas dimensões e tolerâncias são estabelecidas por norma), segregarem a bobina com problema. Quando houver uma certa quantidade ou periodicamente, chamar o fornecedor e solicitar a reposição do arame com problema.

### BICO DE CONTATO

É importantíssimo utilizar **bico de contato** de boa qualidade e no diâmetro correspondente ao tipo e diâmetro do arame. Não usar o bico de contato correto é fatal. Respingos, arco instável, solda irregular, penetração irregular, queda da produção, insatisfação do soldador são “ apenas “ alguns dos inconvenientes (que, acreditem geram um alto custo) e que podem ser minimizados simplesmente pelo uso de um bico de contato de boa qualidade e correto. Em muitas situações, o próprio equipamento de solda é colocado sob suspeita.



## ARAME SÓLIDO

Uma outra reclamação é com respeito à saída do **arame** pelo bico de contato. Não sai reto ... por nada deste mundo! Mesmo o soldador mantendo o *stickout* correto o arame sai “girando” pelo bico o que dificulta muito a soldagem. Neste caso o procedimento sugerido é segregar o material ruim e pedir a substituição. Em alguns casos, deve se avaliar a possibilidade de se colocar na entrada do alimentador do arame, um endireitador. Diversos fabricantes tem este acessório disponível. Apenas um lembrete. O endireitador não corrige os casos extremos ou arame tipo mola.

## TESTES

Os BONS FABRICANTES DE TOCHAS aplicam variados e extremamente rigorosos testes no desenvolvimento e fabricação de tochas e pistolas, assim como de seus componentes. Entre os testes para tochas MIG/MAG, está um em que o fabricante dá um nó no cabo da tocha e a coloca para soldar. O teste visa assegurar a qualidade de determinada guia do conduíte do arame, como ilustrado na figura 1. A figura 2 mostra um novo conceito de frontal da tocha (patenteado pelo fabricante inclusive no Brasil). Em outro teste, com condutes mais comuns, o fabricante dá três voltas no cabo da tocha cada uma com 200-300 mm de diâmetro e faz diversos cordões de solda. Este teste visa avaliar o comportamento e facilidade de alimentação do arame pelo condute da tocha quando a mesma está operando em condições cujo cabo encontra-se com ângulos ou ao redor de cantos, etc.

Interessante é que este último teste é o mesmo de diversos BONS FABRICANTES DE ARAME (sólido e tubular) que avaliam a facilidade da passagem do arame pelo condute e pelo bico de contato CORRETO de uma tocha de BOA qualidade. E tem mais. No caso de arame sólido, após ser fabricado, é testado em diferentes transferências de arco (curto circuito, *spray*, pulsado, quando aplicável ao tipo de arame) pois é sabido que dureza, composição química e dimensões, podem afetar o comportamento dinâmico do arco.

## ROLDANAS OU ROLETES DE ARRASTE DO ARAME

Fazem parte do cabeçote alimentador do arame na soldagem semi-automática com processos MIG/MAG e arame tubular e têm como finalidade empurrar o arame através da tocha. Isto significa que o sistema moto-redutor tem que ter torque suficiente mas também velocidade de maneira que o arame passe ao longo da tocha e esta ofereça o mínimo atrito possível ao longo de seu comprimento (daí o porque da tocha e de seus componentes precisarem ter qualidade).

Existem alguns fantasmas fabricando conjunto de roldanas sem a mínima qualidade (necessitariam ter, pelo menos, um projeto de perfil para avaliação do raio do canal da roldana e dimensões em geral) e assim como outros que fabricam bico de contato “barato”, acabam comprometendo a operação de solda em si ou até mesmo o equipamento. Roldanas de qualidade ruim além de sofrerem desgaste prematuro, marcam o arame e até removem (no caso dos cobreados) o cobre da superfície do arame, criando problemas em cascata pois o cobre vai para o interior da guia espiral e até do bico de contato causando maior atrito na passagem do arame, entupimento do bico, atolamento do arame no interior da tocha e muitas horas perdidas pelo soldador tentando sanar o problema. Em alguns casos há necessidade de se substituir a guia espiral e o bico de contato devido ao atolamento.

Na tentativa de sanar o problema, a primeira ação do Soldador quando sente o arame “trancando” no interior da tocha, é aumentar a pressão das roldanas no arame e independentemente da qualidade das roldanas, quem paga o pato é o sistema moto-redutor pois o eixo de tração fica com sobrecarga e danifica engrenagens do sistema. Na verdade quem paga o pato é o usuário pois certamente irá sair dinheiro para manutenção corretiva ou paradas constantes na produção. O interessante é que mesmo após sanar o problema, o soldador esquece da pressão extra que colocou nas roldanas e o problema volta a ocorrer.

Sem dúvida também existem cabeçotes de péssima qualidade, mesmo novos, com sistema arcaico (como esta palavra) de roldanas e tração. O cabeçote alimentador do arame é o segundo item a gerar mais paradas nas operações de soldagem.

Para cada diâmetro e tipo de arame deve haver um conjunto de roldanas específico e não existem alternativas, até hoje. Portanto siga o que está recomendado abaixo:

1. para arame sólido de aço ao carbono, baixa liga ou inoxidável, use roldanas com canal V;
2. para arame tubular e alma metálica (*Metal Cored*), use roldanas com canal V e interior recartilhado;
3. para alumínio e arames de liga leve, use roldanas com canal U.

Roldanas de qualidade geralmente duram cerca de 3 anos ou mais, dependendo do uso e cuidados operacionais. Para equipamentos que se encontram em garantia, alguns fabricantes invalidam a mesma caso não sejam usadas roldanas originais. É uma atitude correta pois visa proteger o patrimônio do usuário e garantir a performance do equipamento.



## AFIAÇÃO DO ELETRODO DE TUNGSTÊNIO NA SOLDAGEM TIG

Como falamos da tocha no Processo TIG acredito ser importante citar o eletrodo de tungstênio. É impressionante a quantidade de soldadores não orientados corretamente sobre como afiar o tungstênio na soldagem em corrente contínua. Usam o primeiro esmeril que encontram, e tem lógica pois ninguém explica qual o tipo de esmeril e pedra adequados para esta operação; e em seguida querem que o tungstênio fique com uma ponta tal como uma agulha. São atitude e conceito incorretos.

Na soldagem TIG, o arco tem que se concentrar na ponta do tungstênio.

Se for feita uma ponta como uma agulha ou “bem afiada“, o arco pode desviar e lá se vai aquela “ponta afiada“, causando uma possível inclusão de tungstênio.

Também, o arco não pode circundar o Tungstênio uma vez que tem que ser concentrado na extremidade do mesmo. Grande parte dos soldadores faz a ponta no Tungstênio girando-o lateralmente no seu próprio eixo. Isso faz com que sejam criadas estrias que formam o caminho para o arco circundar o Tungstênio e com isto dificultar a operação de soldagem devido a um arco não direcional.

Deve-se usar sempre pedra de afiação de ferramentas (tipo broca, bite, etc. ) para fazer a ponta do tungstênio ou mesmo comprar no mercado um esmeril apropriado para *Afiação do Eletrodo de Tungstênio*.

O eletrodo deve ser posicionado paralelo ao sentido de giro da pedra e deve ser girado convenientemente até se obter o ângulo desejado para deixá-lo bem pontiagudo (calma, não terminei!). Em seguida, a parte mais pontiaguda deve ser removida. O diâmetro da face após remover a ponta é função da corrente de soldagem utilizada mas sugiro deixá-la com uns 10% do diâmetro do eletrodo. O ângulo da ponta e sua extensão também são muito importantes e deve-se defini-los em função da aplicação uma vez que têm influência na penetração e durabilidade do eletrodo. Veja a figura 3.

Um detalhe importante a ser destacado é que algumas fontes para soldagem TIG permitem que, tal como a ponta feita para corrente contínua, seja da mesma forma para corrente alternada. São fontes inversoras de geração recente extremamente estáveis.

## FONTES RETIFICADORAS ADAPTADAS PARA A SOLDAGEM TIG

Este assunto usualmente causa um pouco de barulho pois é muito comum este tipo de adaptação principalmente em obras e em máquinas alugadas para este fim. Alguém pode até falar que não há problema, sempre usou assim, etc. mas é totalmente incorreto, uma vez que a fonte adaptada é geralmente projetada para soldar com eletrodo revestido e para tal tem características próprias.

Um outro fato é que a maioria destas fontes adaptadas não possui alta-frequência para abertura do arco e conseqüentemente é necessário “raspar“ o tungstênio na peça a ser soldada. Com isto, a ponta (mesmo afiada corretamente ) deteriora e certamente partículas de tungstênio serão incorporadas no depósito de solda. O pior, é que muitas vezes usam este tipo de equipamento até em titânio, o que é, no mínimo, uma ação irresponsável. Mesmo após a abertura do arco, haverá emissão de partículas de tungstênio (Pitting) durante a soldagem devido às características estática e dinâmica da fonte.

Voltando à questão inicial é uma opção “barata“ mas que certamente irá custar muito caro ao cliente da obra ou peça que desconhece estes fatos.

Em uma outra oportunidade apresentaremos mais sobre componentes de sistema de soldagem, mas por ora acreditamos que numa próxima avaliação de produto, análise de performance, especificação de equipamentos e componentes/acesórios; ou até mesmo antes de alugar um equipamento, você certamente lembrará do que realmente pode ser CARO. E lembre-se de que o produto que oferecem com o argumento de que é BARATO certamente terá o preço que merece ter. Enfim, cada um sabe o tamanho de seu bolso. ■