

GUIA DE SOLDAGEM

ARAMES TUBULARES PARA AÇOS AO CARBONO E DE
BAIXA LIGA EM TODAS AS POSIÇÕES DE SOLDAGEM



Este guia fornece informações práticas sobre a soldagem com arames tubulares ESAB em todas as posições. Quando aplicados corretamente, esses arames proporcionam:

- *Excelente soldabilidade com arco spray em todas as posições de soldagem.*
- *Boa aparência da solda alto controle da poça de fusão.*
- *Alta produtividade, especialmente na posição vertical-ascendente.*
- *Soldas livres de defeitos e com boas propriedades mecânicas.*
- *Metal de solda com baixo hidrogênio.*

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| ANTES DE COMEÇAR A SOLDAR | 3 |
| BICO DE CONTATO E BOCAL DA TOCHA | 4 |
| POLARIDADE E INDUTÂNCIA | 5 |
| AJUSTANDO OS PARÂMETROS DE SOLDAGEM | 5 |
| POSIÇÕES DE SOLDAGEM ASME E EN ISO | 6 |
| ESCOLHA DO DIÂMETRO DO ARAME | 6 |
| PARÂMETROS RECOMENDADOS | 7 |
| DIREÇÃO DE SOLDAGEM | 8 |
| POSIÇÕES DE SOLDAGEM | 8 |
| TÉCNICAS DE SOLDAGEM VERTICAL ASCENDENTE | 10 |
| AUTOMATIZAÇÃO DE SOLDAGEM | 10 |
| ESMERILHAMENTO | 11 |
| PROBLEMAS E SOLUÇÕES | 12 |

Você já conhece o Blog do Conhecimento ESAB?

Vários artigos técnicos, com os mais variados conteúdos de treinamento, dicas, e guias de soldagem e corte.

Todo o conteúdo é grátis! Acesse periodicamente e acompanhe os novos posts.

Se você tem alguma dúvida ou um tema que gostaria de saber mais, entre em contato!

www.esab.com.br

ANTES DE COMEÇAR A SOLDAR

Para obter o máximo benefício de soldagem com os arames tubulares ESAB em todas as posições, o equipamento de solda precisa estar em boas condições. O checklist a seguir serve como guia.



Bicos de Contato e Bocal da Tocha

- ✓ Remova os respingos e substitua o bico de contato gasto ou danificado.
- ✓ Esmerilhe a ponta do conduíte de forma cônica para melhor encaixe do bico de contato. (ESAB M8)

Tamanho do Bico de Contato, tamanho do conduíte e diâmetro do arame

- ✓ Certifique-se que o bico de contato é do tamanho correto e se encaixa perfeitamente.
- ✓ Certifique-se que o bocal da tocha está livre de respingos.



Conduíte

- ✓ Conduítes em aço espiral são mais recomendados.
- ✓ Certifique-se que o conduíte tem o tamanho interno correto para o diâmetro de arame utilizado.
- ✓ Verifique os conduítes regularmente quanto a torções e desgaste excessivo e substitua quando necessário.
- ✓ Limpe os conduítes regularmente com ar comprimido.

Nota: remova o bico de contato antes da limpeza.



Gas e água

- ✓ Verifique as conexões de água e gás quanto a vazamentos.
- ✓ Verifique se o reservatório de água está cheio e se a bomba está operando corretamente.

Nota: Quando utilizada tocha refrigerada à água.



Correto.



Incorreto.



Sulco em V liso.



Sulco em V Recartilhado.

Unidade de Alimentação de Arame

- ✓ Posicione os guias de arame o mais próximo possível das roldanas para evitar a torção do arame.
- ✓ Uma quantidade substancial de aparas metálicas finas debaixo das roldanas indica desalinhamento ou pressão excessiva das roldanas de particulado metálico fino.
- ✓ Utilize roldanas com canal em V para arames sólidos.
- ✓ Utilize preferencialmente roldanas com canal recartilhado para arames tubulares.
- ✓ Verifique se o tamanho da ranhura é adequado para o diâmetro do arame.
- ✓ Aplique a pressão correta sobre as roldanas de pressão. Pressão excessiva achata o arame, resultando em problemas de má alimentação e maior desgaste do conduíte e do bico de contato. Pressão insuficiente pode causar o escorregamento do arame nas roldanas, resultando em alimentação irregular e possível fusão do arame no bico de contato.
- ✓ Verifique se o arame está sendo alimentado corretamente a partir do bico de contato.

Gás de Proteção

- ✓ Verifique se o gás apropriado está sendo utilizado (ver página 4). Ajuste o fluxo de gás entre 15 a 20 l/min.
- ✓ Utilize 20 l/min quando soldar em ambiente externo.
- ✓ Verifique na saída do bocal se o fluxo de gás está na vazão recomendada a partir do bocal de gás.
- ✓ Sempre que o diâmetro do bocal for alterado, a vazão do gás no bocal deve ser verificada.



BICO DE CONTATO E BOCAL DA TOCHA

É essencial ajustar a distância correta entre o bico de contato e bocal. A distância ideal da ponta do bico de contato é 2mm retraído em relação ao bocal.

Uma distância maior irá forçar o soldador a usar também um stick-out maior, resultando em má soldabilidade. Isto pode ocasionar falta de fusão e inclusão de escória, principalmente em chanfros estreitos.

Bico de contato projetado para fora do bocal pode resultar em insuficiência do gás de proteção.

Comprimento Correto do Stick-Out

Stick-Out é a distância entre o bico de contato e a peça e deve ser mantido entre 15 a 20mm (1/2 a 3/4") para arames de 1,2 e 1,4mm.

- Stick-Out excessivos resultam em um arco de comprimento muito curto, gotículas maiores, arco instável, e respingos que provocam má soldabilidade.
- Se o Stick-Out for muito curto, a corrente aumentará, a poça de fusão ficará mais quente e de difícil controle.



Posicionamento correto do bico de contato.



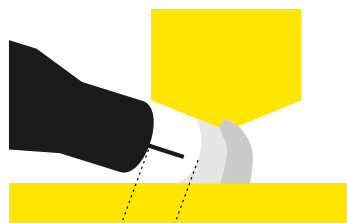
Incorreto. Bico de contato muito recuado.



Incorreto. Bico de contato para fora do bocal de gás.

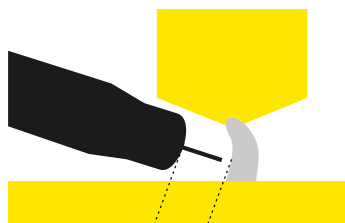
Diâmetro do Bocal de Gás

Vários diâmetros de bocais devem estar à disposição para permitir o acesso satisfatório à junta, para manter o Stick-Out recomendado acima, e garantir a adequada ação do gás de proteção. Bocais de pequeno diâmetro são utilizados somente para as primeiras camadas. Retorne para o bocal de tamanho padrão quando a junta soldada permitir, então a proteção do gás poderá ser assegurada.



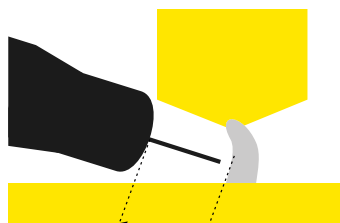
15 - 20mm

Stick-out ideal para arames de diâmetro 1,2 e 1,4mm (para 1,6mm entre 20 a 25mm).



15 - 20mm

Correto. Utilize bocal de diâmetro menor ou cônico para passe de raiz e primeiras camadas.



> 20mm

Incorreto. Uso do bocal padrão restringe o acesso a juntas estreitas, resultando em um stick-out muito longo.



Correto. Utilize o bocal de gás padrão para completar a junta garantindo boa proteção de gás e stick-out correto.

POLARIDADE E INDUTÂNCIA



Utilizar TAP de menor indutância

Utilize sempre a polaridade positivo DC para soldagem com os arames tubulares ESAB.

Polaridade DC positiva

Os arames tubulares ESAB operam no modo de arco spray em todas as correntes de soldagem, por isso a indutância não é necessária. Desligue a indutância ou selecione a configuração mínima se não puder ser desligada.

AJUSTANDO OS PARÂMETROS DE SOLDAGEM

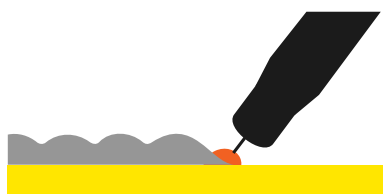
Uma determinada corrente de soldagem requer uma tensão de arco específica para boa soldabilidade:

- A corrente de soldagem é definida ajustando o controle de velocidade de alimentação do arame.
- A tensão do arco é definida ajustando este controle na máquina de solda.

Na página 7 você terá uma média dos parâmetros para arames de vários diâmetros e em várias posições.



Correto.
Distância correta do arco.
Arco estável e concentrado
com constante transferência
de gotas.



Incorreto.
Comprimento de arco muito curto.
O arame mergulha na poça de fusão
causado pela tensão muito baixa
velocidade muito alta ou stick-out
muito longo.



Incorreto.
Arco muito longo. O arco fica muito largo, gerando
penetração insuficiente e risco de inclusão de escória.
Também pode ocasionar fusão do arame no bico. Isto
pode ser causado por uma tensão de arco muito elevada,
velocidade de alimentação muito baixa ou stick-out
muito curto.

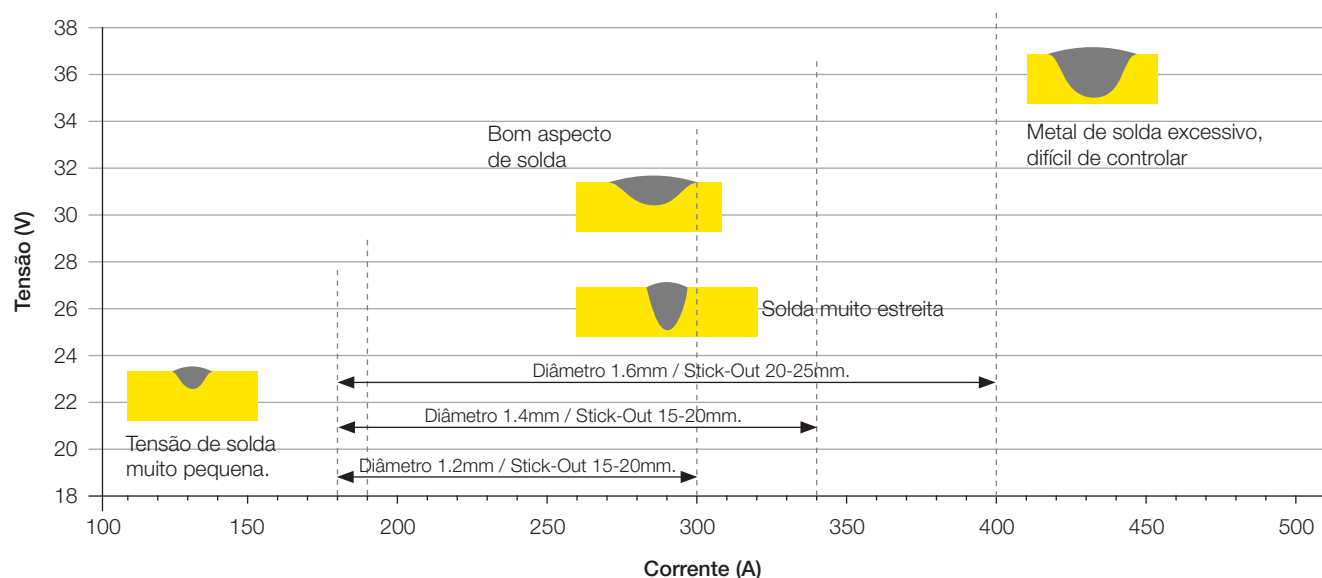
Como atingir a melhor configuração?

Para o procedimento a seguir, é de vital importância manter o stick-out constante dentro do intervalo correto para cada posição de soldagem.

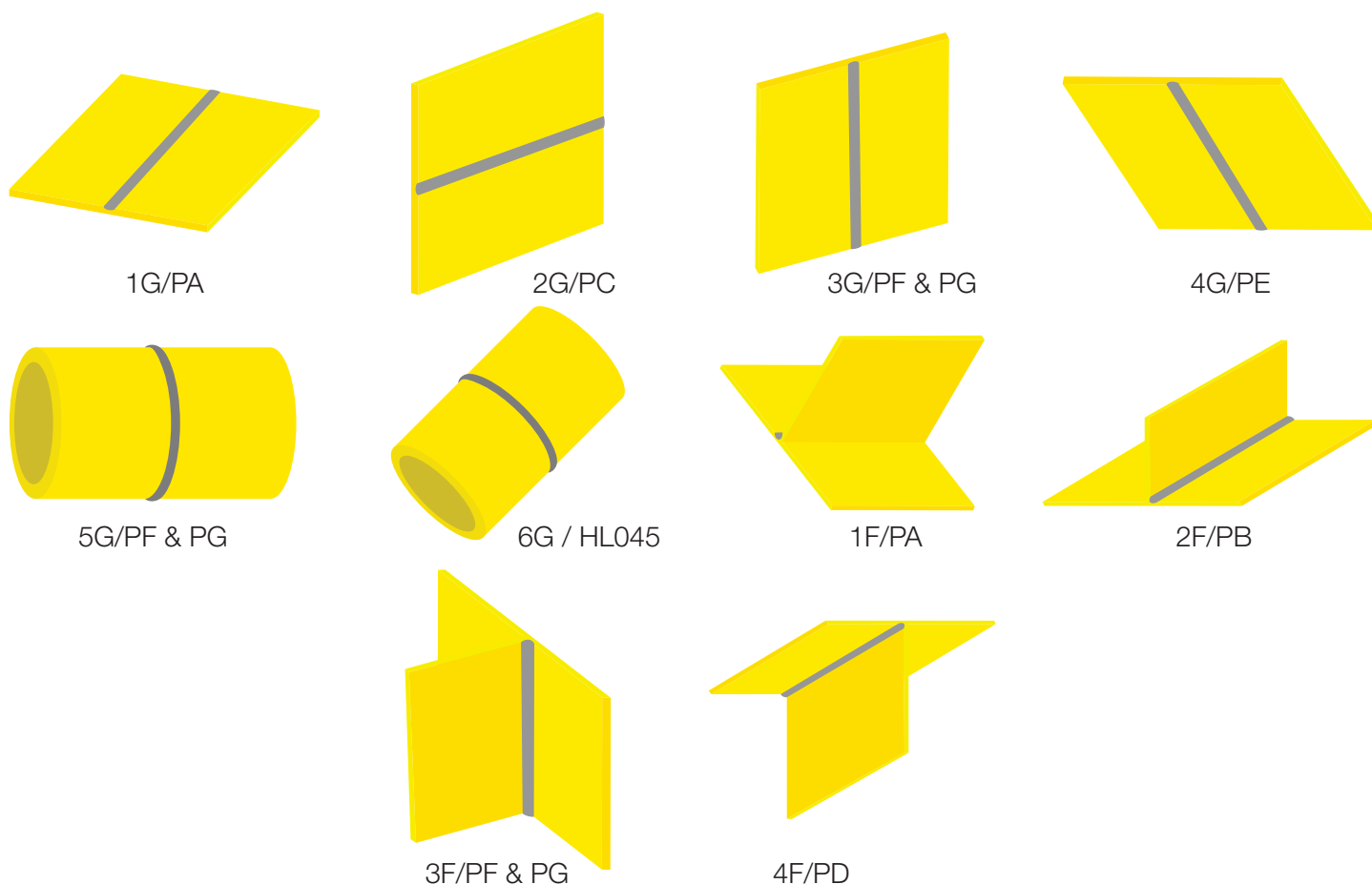
- A partir da tabela da página 7, selecione uma corrente de solda que atenda a sua aplicação.
- Comece a soldagem com o menor valor de tensão a partir do intervalo dado. Isso pode resultar no apagamento do arco, no entanto a fusão do arame no bico de contato será evitada.
- Aumente a tensão do arco em passos de 1 ou 2V, até que o arco se torne estável e livre de respingos, com um típico som crepitante. Certifique-se que o correto comprimento de stick-out seja mantido.
- Se uma corrente diferente for necessária, por exemplo, se mudar a posição de soldagem, os passos anteriores precisarão ser repetidos.

- A tabela da página 7 também sugere valores para mistura de gases Ar+CO₂. A tensão do arco precisa ser elevada em 1-2v quando 100%CO₂ está sendo utilizado como gás de proteção. Note que o arco com 100% de CO₂ não é tão estável, com uma transferência com gotas maiores e um pouco mais de respingos..

NOTA: Como mencionado, o controle de stick-out é muito importante. Se o comprimento recomendado de stick-out não for mantido constante, a soldabilidade irá variar. Encurtar o stick-out resultará em aumento da corrente e um arco mais longo. Aumentando o stick-out resultará em uma corrente mais baixa e um arco muito curto.



POSIÇÕES DE SOLDAGEM ASME E EN ISO



ESCOLHA DO DIÂMETRO DE ARAME

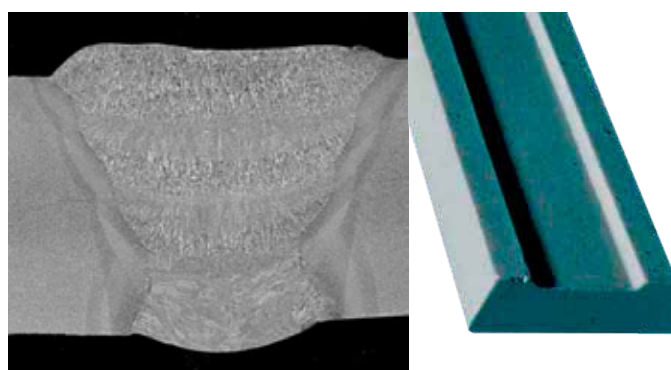
A gama de diâmetros dos arames tubulares ESAB é de 1.2 a 1.6mm, permitindo a alta produtividade para várias combinações de espessuras de chapa e posições de soldagem. Os arames de 1,4mm oferecem um compromisso de produtividade com o uso de um único diâmetro de arame para todas as posições de soldagem. A tabela a seguir mostra as recomendações adequadas para cada diâmetro.

Soldagem vertical descendente não é recomendada, particularmente em chapas mais espessas $>3/16"$ (5mm), devido ao risco de falta de fusão.

Soldagem de raiz

Os arames tubulares não são adequados para soldagem em passes de raiz de lado único. Em algumas aplicações, no entanto, os passes de raiz de lado único em juntas V podem ser produzidos de forma muito econômica utilizando o suporte de backings cerâmicos.

Sempre utilize os backings cerâmicos ok backing retangular para esta aplicação.



Passe de raiz com backing cerâmico.
Soldagem PF/3G em chapa de $3/4"$ (18mm)

| | | 1.2mm | 1.4mm | 1.6mm |
|--|--------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Valores ideais para uma aplicação típica | | | | |
| | 1F/PA | sim ² | sim | sim |
| | 2F/PB | sim ² | sim | sim |
| | 3F /PF | sim | sim | sim |
| | 4F/PD | sim | sim | sim |
| Raiz | 1G/PA | com backing ¹ | com backing ¹ | não recomendado |
| Enchimento | | sim ² | sim | sim |
| Raiz | 2G/PA | com backing | com backing | não recomendado |
| Enchimento | | sim | sim | sim |
| Raiz | 3G/PA | com backing | com backing ³ | não recomendado |
| Enchimento | | sim | sim | possível ³ |
| Raiz | 4G/PA | não | não | não |
| Enchimento | | sim | sim ³ | não recomendado |
| Raiz | 5G/PA | não | não | não |
| Enchimento | | sim | sim ³ | não recomendado |
| Raiz | 6G/PA | não | não | não |
| Enchimento | | sim | sim | não recomendado |

1 Passe de raiz de um lado com backing cerâmico em junta V. Fissuras centrais podem ocorrer em correntes de soldagem acima de 200A.

2 Arames de 1,4 e 1,6mm aumentarão a produtividade.

3 Arames de 1,2mm é mais recomendado.

PARÂMETROS RECOMENDADOS

| POSIÇÕES | | Diâmetro 1,2mm Stick-out 15-20mm | | | Diâmetro 1,4mm Stick-out 15-20mm | | | Diâmetro 1,6mm Stick-out 20-25mm | | |
|----------|--|--|------------------|----------------|-------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|
| | | Corrente (A) | Velocid. (m/min) | Tensão (V)* | Corrente (A) | Velocid. (m/min) | Tensão (V)* | Corrente (A) | Velocid. (m/min) | Tensão (V)* |
| 1F | | 180-300 | 6-14 | 24-31 | 190-340 | 4,5-10,5 | 24-32 | 200-400 | 4,0-10,5 | 25-35 |
| 2F | | | | | | | | | | |
| 3F | | 180-250 | 6-10 | 23-28 | 190-240 | 4,5-6 | 24-28 | 3F 220-250 | 5-5,8 | 24-28 |
| 4F | | | | | | | | 4F 200-250 | | |
| 1G | | Raiz** 180-200 Enchimento 180-280 | 6-8 6-12 | 23-26 25-31 | *** 190-340 | 4,4-10,5 | 24-32 | *** 210-400 | 4,5-10,5 | 25-35 |
| 2G | | Raiz** 180-210 Enchimento 180-260 | 6-8,5 6-9 | 23-26 25-29 | 180-210 190-300 | 4-5 4,4-8,5 | 23-27 24-32 | 190-220 210-320 | 3,7-5 4,5 8 | 25-28 25-33 |
| 3G | | Raiz** 180-220 Enchimento 180-240 | 6-8,5 6-9 | 23-27 24-28 | 180-210 190-240 | 4-5,5 4,4-6,2 | | *** 200-250 | 5-6 | 24-28 |
| 4G | | Raiz 180-260 Enchimento | 6-10 | 24-28 | *** 190-240 | 4,5-6 | | *** | | |
| 5G | | Raiz 180-240 Enchimento | 6-9 | 24-28 | *** 190-240 | 4,5-6 | | *** | | |
| 6G | | Raiz 180-240 Enchimento | 6-9 | 24-28 | ***190-240 | 4,5-6 | | *** | | |

* Tensão de arco válida para mistura de gás Ar+20%CO₂, para 100% CO₂ aumente a tensão de 1-2v. ** Utilização de backing cerâmico

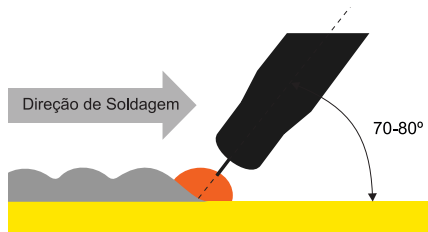
DIREÇÃO DE SOLDAGEM

Para garantir uma boa penetração e evitar a formação de escória na frente da poça de fusão:

Sempre solde puxando a tocha

A técnica de soldagem empurrando pode gerar uma aparência boa, mas a penetração na maioria das

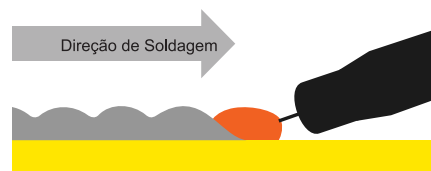
vezes é prejudicada. Existe também a possibilidade de a escória escorrer na frente da poça de fusão, causando inclusão de escória e falta de fusão. O mesmo é válido para a técnica empurrando quando o ângulo de ataque for muito pequeno.



Correto.
Ângulo de 70-80° entre a tocha e a peça soldada.



Incorreto.
Técnica empurrando.



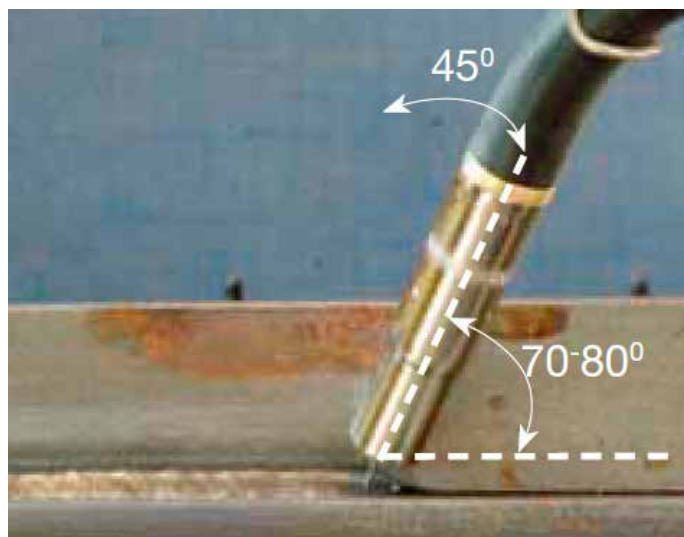
Incorreto.
Técnica puxando, mas ângulo muito pequeno.

POSIÇÕES DE SOLDAGEM

A seguir temos situações típicas onde a posição correta da tocha desempenha um papel importante para evitar defeitos na solda.

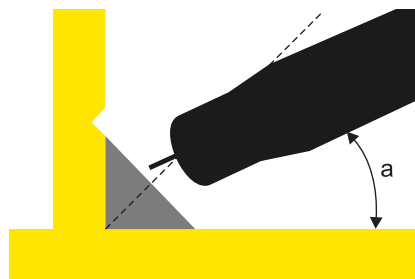
2F/PB - Filete horizontal/vertical

O desenho mostra a posição ideal recomendada de puxar a tocha, usando a técnica. Mas falhas como mordedura e falta de uniformidade do cordão ainda podem ocorrer, as possíveis causas destas falhas estão listadas abaixo.



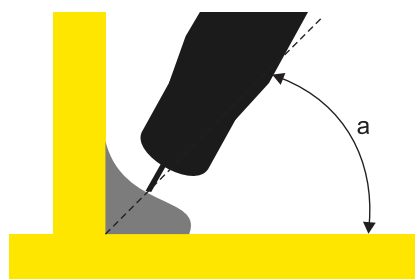
Mordedura:

- Correntes de soldagem muito altas.
- Tensão de arco muito altas.
- Velocidade de deslocamento muito rápida.
- Arco posicionado muito perto da placa vertical.
- Ângulo da tocha (a) muito pequeno.
- Stick-out muito longo



Falta de uniformidade “Escorrimento”:

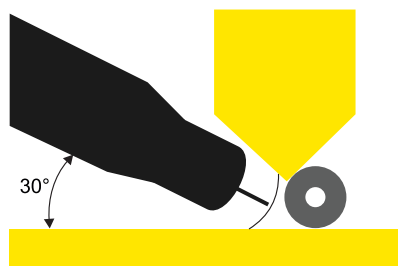
- Correntes de soldagem muito altas.
- Tensão do arco muito altas.
- Ângulo da tocha (a) muito grande.
- Camada muito grossa.
- Velocidade de deslocamento muito lenta.
- Stick-Out muito curto.



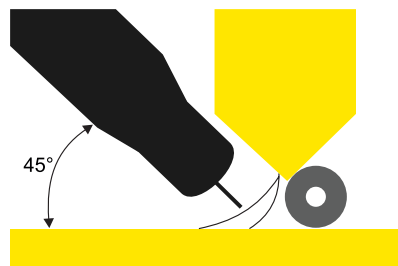
2G/PC - horizontal/vertical

A posição correta da tocha dependerá da espessura da chapa e do ângulo da junta. Se as posições da tocha exibidas não puderem ser utilizadas, recomenda-se que o ângulo da junta ou abertura da raiz sejam aumentados.

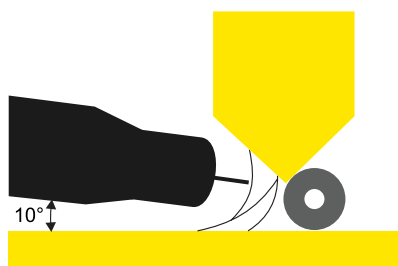
Sempre manter o ângulo de 70-80° da tocha em relação ao cordão de solda e a direção de soldagem. Manter uma velocidade de deslocamento constante para atingir uma espessura regular, sem escorrimento.



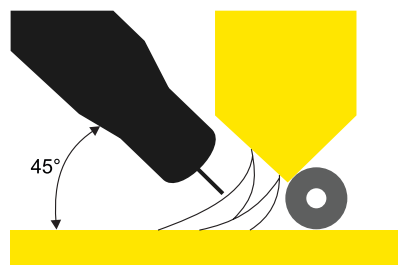
A.
Passe de raiz soldado com backing cerâmico cilíndrico. Evite cordões muito espessos.



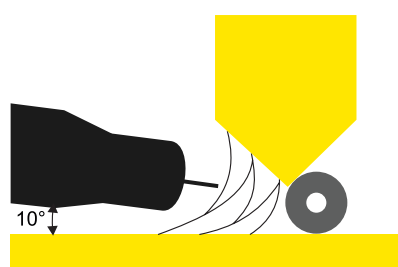
B.
O segundo passe deve ser direcionado para a chapa horizontal.



C.
O terceiro passe completa a segunda camada.



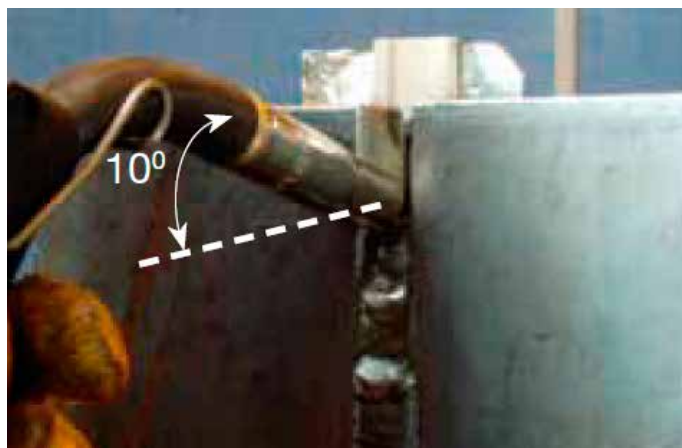
D.
O quarto passe cria uma plataforma favorável para as próximas camadas.



E.
Quinto passe. Note que as camadas se iniciam sempre acima da última camada de forma ascendente a medida que a espessura do cordão aumenta.

3G / 3F / PF - vertical ascendente

Os arames tubulares ESAB podem soldar uma junta de filete com garganta de 4mm em velocidades de soldagem de até 18cm/min. Sem oscilação. Para a soldagem de topo na posição vertical ascendente, o passe de raiz é depositado sobre um backing cerâmico ok backing rectangular. O ângulo da junta deve permitir um bom acesso na área da raiz. Se o acesso for restrito utilize um bocal mais estreito.



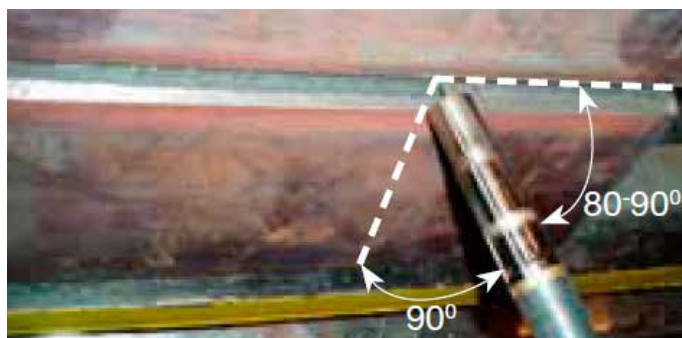
Passe de raiz.



Passes de enchimento.

4G/PE 4F/PD - Sobrecabeça

Utilize um eletrodo revestido para o passe de raiz e faça o enchimento com os arames tubulares ESAB. A imagem abaixo mostra o posicionamento ideal da tocha.



TÉCNICAS DE SOLDAGEM VERTICAL ASCENDENTE

Oscilação larga

A técnica com oscilação mais larga e comumente praticada nos arames tubulares ESAB. Entretanto, cuidados devem ser tomados para assegurar que o aporte de calor não será excessivo, caso contrário as propriedades de impacto serão prejudicadas.

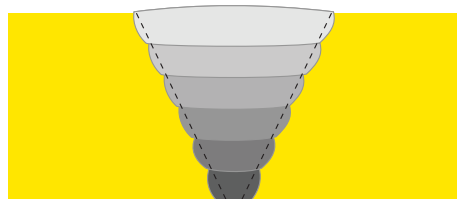
A técnica de oscilação consiste em mover a tocha de um lado ao outro do chanfro em uma linha reta, enquanto avança gradualmente a tocha para cima. (e.g. aplicação offshore)



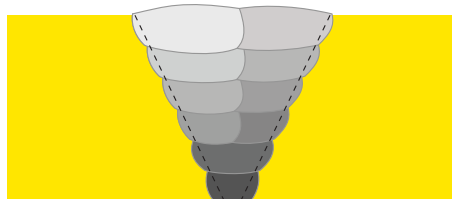
Camadas divididas e cordões estreitos

Cordões com baixa oscilação, divisão das camadas e técnicas de soldagem com cordão mais estreito deve ser utilizada em aplicações onde uma maior tenacidade em baixas temperaturas é requerida. (e.g. aplicação offshore)

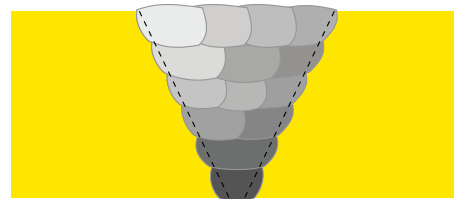
| | Heat input |
|-------------------|-----------------|
| Oscilação larga | 2.5 - 3.5 kJ/mm |
| Camadas divididas | 1.5 - 2.5 kJ/mm |
| Cordões estreitos | 1.0 - 1.5 kJ/mm |



Oscilação larga: elevado aporte de calor



Camadas divididas: aporte de calor **tenacidade melhorada**



Cordões estreitos: baixo aporte de calor. Escolha certa **melhor tenacidade**

AUTOMATIZAÇÃO DE SOLDAGEM

A soldagem mecanizada é uma ótima maneira de aumentar plenamente a produtividade na soldagem com arames tubulares. Ela permite a soldagem em correntes maiores e velocidades mais altas, que não são acompanhadas na soldagem manual,

enquanto o trabalho monótono é evitado. A gama de equipamentos ESAB para automatização da soldagem MIG/MAG com arames tubulares consiste em:



Miggytrac para soldagem horizontal.



Railtrac para soldagem vertical ou horizontal.



Railtrac Orbital para juntas circunferenciais.

ESMERILHAMENTO

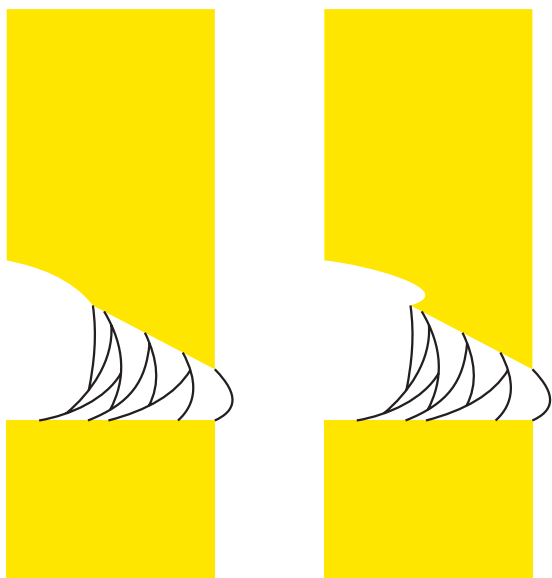
O esmerilhamento pode ser necessário para corrigir deformações ou reforço excessivo no cordão. Remova apenas as irregularidades mais evidentes e evite fazer sulcos profundos. Eles podem provocar inclusão de escória e falta de fusão durante a soldagem dos passes subsequentes.

Soldagem do passe de raiz

Ao soldar juntas de dois lados, antes de executar o primeiro cordão do lado oposto, garanta que o esmerilhamento foi utilizado para remoção do metal até atingir o passe de raiz do primeiro lado.

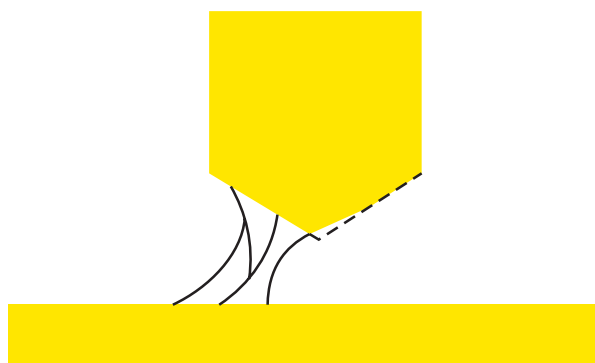


Sempre esmerilhe áreas de início-fim de soldagem.



Correto.

Incorreto.



Correto.



Incorreto.
Esmerilhamento excessivo da raiz, resultando em um sulco muito profundo. A junta se torna estreita e quase inacessível à tocha.

PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Falhas de Processo

Embora a boa manutenção do equipamento e um bom treinamento do soldador ajudarem a prevenir as falhas no processo, elas nunca serão totalmente evitadas. Nesses casos, conhecer as causas mais

comuns ajudarão o soldador a resolver qualquer problema rapidamente. Abaixo as falhas mais comuns e suas causas mais prováveis.

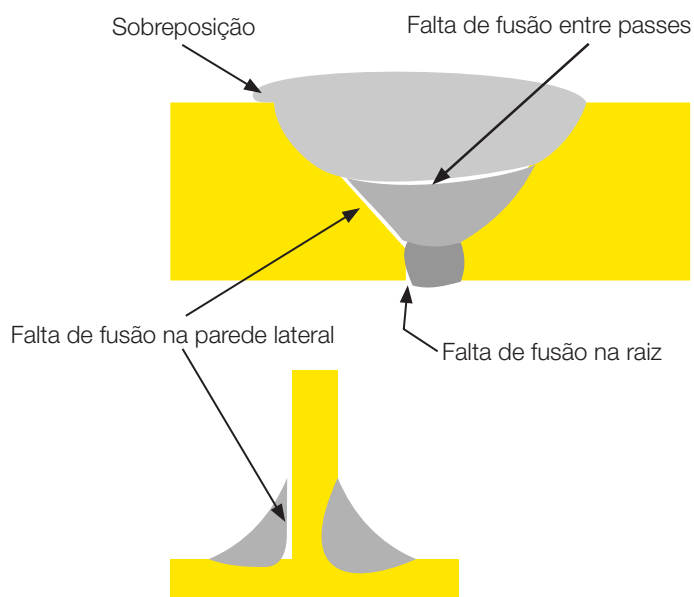
| Falhas de Processo | Causas mais comuns |
|--------------------------------|---|
| Fusão irregular do arame | <ul style="list-style-type: none">▪ Parâmetros incorretos.▪ Tensão muito baixa para velocidade de alimentação do arame ou velocidade muito alta para a tensão utilizada. |
| Arame funde no bico | <ul style="list-style-type: none">▪ Freio do carretel de arame muito apertado.▪ Parâmetros incorretos.▪ Bico de contato danificado ou desgastado.▪ Ajuste incorreto do burnback da máquina.▪ Escorregamento nas roldanas de alimentação. |
| Excesso de respingos | <ul style="list-style-type: none">▪ Parâmetros incorretos.▪ Gás de proteção errado.▪ Vazão do gás incorreta.▪ Alimentação irregular de arame.▪ Bico de contato danificado ou desgastado. |
| Alimentação de arame irregular | <ul style="list-style-type: none">▪ Pressão muito baixa nas roldanas, causando deslizamento do arame.▪ Pressão muito alta nas roldanas, deformando o arame.▪ Roldanas desgastadas.▪ Desalinhamento das roldanas ou dos conduites.▪ Conduite danificado ou desgastado.▪ Tipo ou diâmetro do conduit errado.▪ Tamanho incorreto do bico de contato.▪ Bico de contato danificado ou desgastado.▪ Freio do carretel de arame muito apertado.▪ Freio do carretel de arame muito solto (aramé enrolando) |
| Arco instável | <ul style="list-style-type: none">▪ Parâmetros incorretos.▪ Alimentação irregular de arame.▪ Vazão do gás incorreta.▪ Falha no contato elétrico do cabo obra. |

Defeitos de Soldagem

Falta de fusão

Existem vários tipos de defeitos de falta de fusão, mas todos tem a mesma característica. O metal de solda depositado não se funde com o metal de base ou com o metal depositado previamente.

As formas típicas de falta de fusão são mostradas em uma junta tipo V. Elas também podem ocorrer em outros tipos de juntas. Também é mostrado defeito na parede lateral em soldagem de filete.



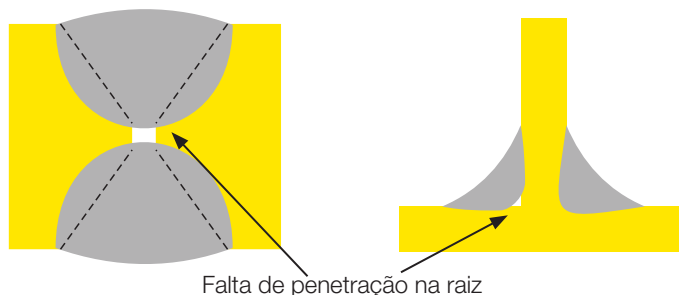
Defeitos de falta de fusão

| Causas possíveis | Como Solucionar |
|--|--|
| <p>Geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velocidade de soldagem muito alta ▪ Parâmetros de soldagem errados ▪ Técnica de soldagem empurrando | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduza a velocidade de soldagem e aumente um pouco o tempo de parada nas bordas. ▪ Ajuste os parâmetros. ▪ Utilize a técnica de soldagem “puxando”, com ângulo de 70-80° da tocha. |
| Falta de fusão no passe de raiz* | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumente a abertura da raiz. |
| <p>Filete - falta de fusão na perna superior da junta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tocha demasiadamente direcionada para a perna inferior. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Altere a posição da tocha. |

* O uso do backing cerâmico é recomendado para soldagem da raiz em um único lado, veja pagina 11.

Falta de Penetração

Ocorre quando o metal de solda não se estende completamente pela área referente a raiz da junta. Abaixo dois casos típicos.



Falta de Penetração

| Causas possíveis | Como Solucionar |
|--|--|
| <p>Geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrente de soldagem muito baixa ▪ Tensão do arco muito alta ▪ Velocidade de soldagem muito alta ▪ Velocidade de soldagem muito baixa ▪ Técnica empurrando ▪ Ângulo da tocha muito pequeno | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumente a velocidade de alimentação e a tensão do arco ▪ Reduza a tensão do arco. ▪ Reduza a velocidade de soldagem. ▪ Aumente a velocidade de soldagem, evite a escória a frente da poça de fusão. ▪ Utilize a técnica puxando. ▪ Utilize o ângulo correto em relação à junta, direcione o arco à frente da poça de fusão. |
| <p>Preparação incorreta da junta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abertura de raiz muito pequena ▪ Ângulo da junta muito pequeno | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumente a abertura da raiz. ▪ Reduza o nariz da junta. ▪ Aumente o ângulo |

Porosidade

| Causas Possíveis | Como Solucionar |
|--|--|
| Corrente de ar | Feche as portas ou janelas e cheque ventiladores. Utilize barracas de proteção em caso de ambiente externo |
| Tinta, graxa ou sujeira | Limpe e seque as peças na area de soldagem |
| Bocal/difusor entupido | Limpe ou substitua |
| Bocal/difusor distorcido | Substitua |
| Bocal/difusor pequenos | Utilize um bocal maior |
| Fluxo de gás muito alto | Ajuste o fluxo de gás |
| Vazamento de gás no sistema | Verifique obstruindo a passagem do gás pelo bocal. A continuidade do fluxo de gás indica um possível vazamento |
| Vazamento de água em tochas refrigeradas | Verifique as conexões |
| Distância do bocal em relação a chapa | Verifique o correto posicionamento do bico de contato em relação ao bocal Reajuste os parâmetros |
| Fluxo de gás muito baixo | Ajuste a vazão do gás |

Inclusão de escória

A inclusão de escória ocorre quando a escória fundida escorre para a frente da poça de fusão, ficando aprisionada em baixo da poça de fusão em solidificação. Todos os arames tubulares são propensos a isto, devido ao rápido resfriamento da escória e fácil soldabilidade.

As posições de soldagem mais prováveis para ocorrência de inclusão de escória são 1G/PA e 2G/PC, particularmente nas preparações de juntas com um ângulo pequeno. O mais importante é controlar a penetração.

Para obter uma penetração suficiente, os soldadores devem utilizar a correta altura de stick-out. Se a tensão do arco for muito alta e/ou a altura do stick-out muito curta, então a penetração será reduzida. Além disso, a velocidade de soldagem tem uma influência importante na penetração e deve ser rápida o suficiente para garantir uma boa penetração e evitar que a escória esorra à frente da poça de fusão (1G e 2G) e o escorrimento do metal de solda (2G).

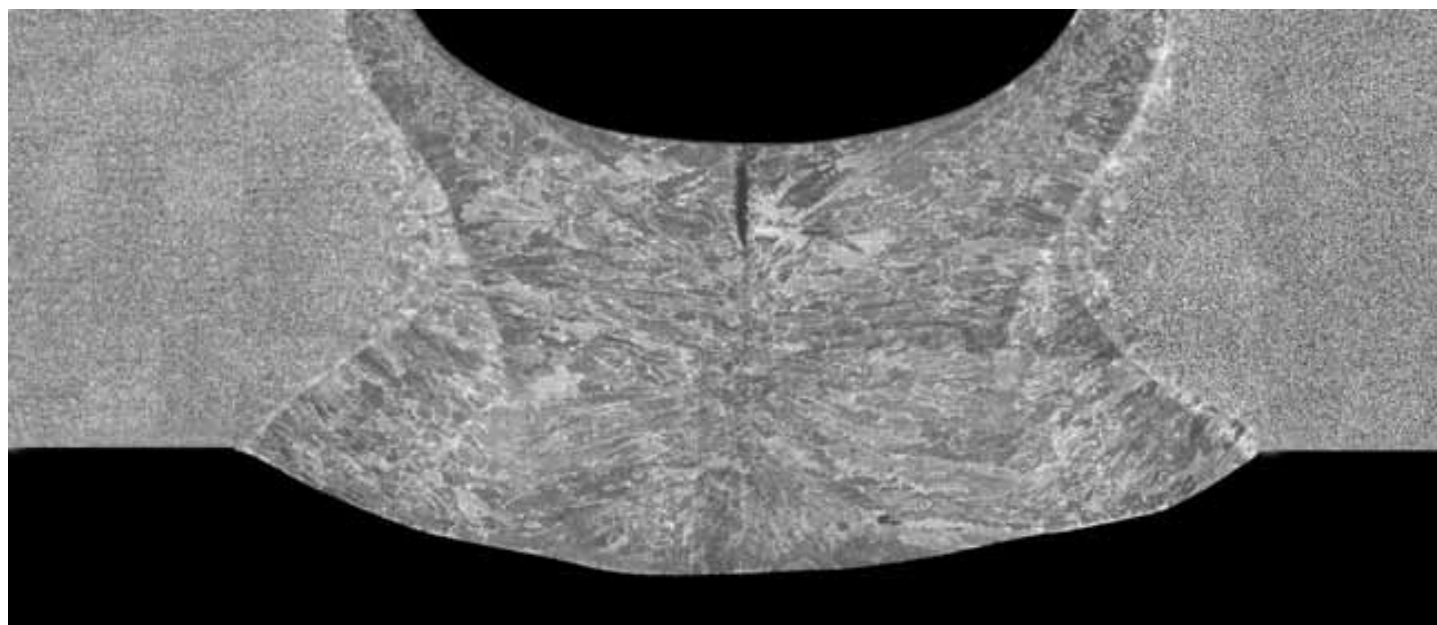
| Causas Possíveis | Como Solucionar |
|------------------------------------|---|
| Corrente de soldagem muito baixa | Aumente a corrente de soldagem |
| Tensão muito alta | Reduza a tensão do arco |
| Velocidade de soldagem muito baixa | Aumente a velocidade de soldagem. Evite escória à frente da poça de fusão |
| Técnica empurrando | Utilize a técnica de puxando |
| Ângulo da tocha muito pequeno | Utilize um ângulo da tocha de 70-90°. Mantenha a escória atrás do arco |
| Cordões convexos | Aumente a voltagem do arco e aplique oscilação leve |

Trincas na linha central do backing cerâmico

Ao soldar o passe de raiz com backing cerâmico, poderá ocorrer uma trica na linha de centro (trica a quente) na posição 1G/PA.

Se a corrente e a tensão de soldagem forem muito altas, um cordão muito côncavo pode ser formado, quando combinado com forças de contração elevadas, podem resultar em trincas no eixo central do cordão. Para evitar estas trincas, as seguintes regras devem ser observadas:

- Aplique um ângulo da junta de 50-60° e uma abertura de raiz de 4-5mm (1/16 - 3/16").
- Use backing cerâmico OK Retangular. A largura do canal deve ser aproximadamente 15mm (5/8").
- Utilize correntes de soldagem abaixo de 200A para arames de 1.2mm e uma tensão de arco baixa o suficiente para obter um cordão de soldagem plano ou ligeiramente convexo.
- A razão entre profundidade e a largura de 1/1 ajudará a evitar as rachaduras no eixo central.



Trinca na linha de centro. Veja pagina 11 para correta soldagem do passe de raiz utilizando backing

ATENÇÃO

Os resultados dos testes descritos acima foram obtidos em condições laboratoriais controladas, e não são garantias para utilização no campo. Uso real do produto pode produzir resultados diferentes devido a condições e técnicas de soldagem sobre a qual a ESAB não tem controle, incluindo mas não limitado a composição química da peça, desenho da soldagem, métodos de fabricação, diâmetro do arame, processo de soldagem, os requisitos do ambiente do serviço. O usuário deve confirmar por testes de qualificação, ou outros meios apropriados, a adequação de qualquer procedimento de consumíveis de soldagem antes do uso na aplicação pretendida.

SERVIÇO E SUPORTE INCOMPARÁVEIS.

A ESAB oferece através de todos os seus produtos o compromisso de suporte e serviços superiores ao Cliente, e também, a maior rede de serviço técnico autorizado, presente em todo o Brasil.

Nosso departamento de atendimento ao Cliente está preparado para responder a quaisquer dúvidas ou problemas, e também para ajudar na manutenção e atualização de suas máquinas. Com a ESAB, você pode estar certo de que adquiriu um equipamento que atenderá às suas necessidades presentes e futuras. Solicite ao seu representante uma solução ESAB completa.

ESAB / esab.com

