



■ GUIA DE SOLUÇÕES PARA SOLDAGEM COM ARAMES MIG-MAG



■ **GUIA DE SOLUÇÕES PARA SOLDAGEM COM ARAMES MIG-MAG**

A soldagem é hoje a principal técnica usada nos segmentos industriais relacionados ao aço – fabricação, manutenção e recuperação de peças –, graças à sua relativa facilidade operacional e a seu baixo custo.

Os Arames para Solda Gerdau são fabricados e embalados sob os mais rígidos padrões de qualidade, para que você tenha a certeza de estar soldando com um produto que garanta um depósito de solda com propriedades mecânicas adequadas e excelente rendimento.

- Entretanto, vários são os defeitos que normalmente vêm associados à operação de soldagem e que devem ser evitados para não comprometer a qualidade da junta soldada, possibilitando que a peça apresente bom desempenho em serviço.

O Guia Gerdau de Soluções para Soldagem com Arames MIG-MAG apresenta, de forma simples e clara, soluções possíveis para os principais defeitos associados à soldagem e suas principais causas.

Usando este Guia, você poderá, na maioria das vezes, entender e resolver por si mesmo os possíveis problemas na soldagem com o processo MIG-MAG.

**Arames para solda Gerdau.
Quem solda aprova.**



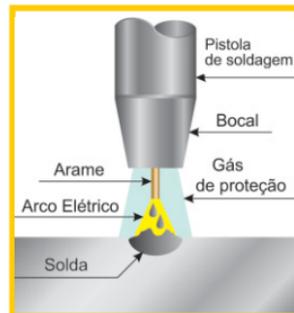
ISO 9001:2000



GERDAU
O futuro se molda

1 DIFICULDADE DE ABERTURA DO ARCO ELÉTRICO OU ARCO ELÉTRICO INSTÁVEL

- Interrupções ou variações de energia no arco elétrico.



Possíveis Motivos

- Polaridade incorreta.
- Conexões frouxas do cabo de soldagem ou do cabo terra.
- Chapa suja, enferrujada ou pintada.
- Bico de contato sujo ou muito gasto. A corrente não se transfere adequadamente ao arame.
- Gás de proteção insuficiente.

Soluções

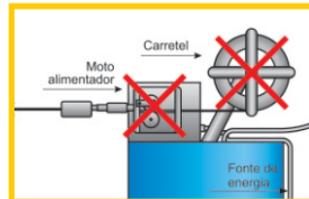
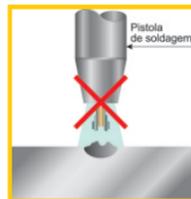
- Verifique a polaridade. Use polaridade positiva no eletrodo.
- Verifique e aperte as conexões dos cabos. Melhore o aterramento.
- Limpe as superfícies a ser soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
- Limpe ou substitua o bico de contato.
- Verifique as válvulas e se não há vazamento de gás. Aumente a vazão do gás (veja item 10).

2 ALIMENTAÇÃO IRREGULAR DO ARAME

- Interrupções ou variações na alimentação do arame de solda.

Possíveis Motivos

- Pressão dos roletes de arraste insuficiente: o arame desliza e não alimenta a pistola.
- Pressão dos roletes de arraste excessiva, que deforma o arame, arranca a camada de cobre e entope o bico de contato.
- Rolete de arraste embola o arame.
- Velocidade de alimentação do arame muito baixa.
- Bico de contato sujo ou muito gasto, provocando mau contato.
- Abertura do arco elétrico no bico de contato.
- Polaridade incorreta.
- Superaquecimento da tocha.
- Conduíte flexível (guia do arame) sujo ou desgastado.
- O freio do motoalimentador não está funcionando corretamente e o arame enrosca na saída do carretel.
- Não ocorre alimentação do arame.



Soluções

- Aumente a pressão dos roletes de arraste.
- Reduza a pressão dos roletes de arraste e limpe o conduíte e o bico de contato.
- Verifique se está correto, conforme a bitola do arame. Limpe os roletes e o alimentador de arame. Acerte a pressão dos roletes de arraste.
- Verifique e aumente a velocidade de alimentação do arame.
- Limpe ou substitua o bico de contato.
- Limpe ou substitua o bico de contato.
- Verifique a polaridade. Use polaridade positiva no eletrodo.
- Use tocha que aceite maior corrente de soldagem ou tocha refrigerada a água.
- Limpe ou substitua o conduíte flexível (guia do arame).
- Limpe o sistema de freio do motoalimentador, retire excessos de graxa ou sujeiras acumuladas. Regule o freio de forma que o carretel pare no momento em que o gatilho da pistola de soldagem é desativado.
- Verifique se o arame está passando pelos canais das roldanas do motoalimentador e se o sistema elétrico do motoalimentador está funcionando. Troque o fusível do sistema do motoalimentador caso esteja queimado. Verifique se o interruptor (gatilho) da pistola de soldagem está funcionando.

3 AQUECIMENTO EXCESSIVO DO CABO DE SOLDAGEM E DO CABO TERRA

- Sobrecarga elétrica nos condutores ou terminais provocada por mau contato ou mau dimensionamento.

Possíveis Motivos

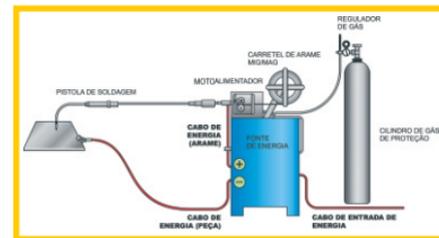
- Conexões frouxas do cabo de soldagem ou do cabo terra.
- Cabo de soldagem muito longo.
- Ciclo de trabalho “pesado”.
- Tensão diferente da indicada.

4 SOPRO MAGNÉTICO

- Desvio do arco elétrico provocado pela interferência de um campo magnético externo.

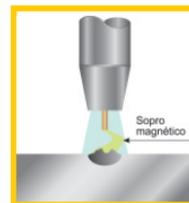
Possíveis Motivos

- Arco instável que muda de direção sem causa aparente.
- Solda efetuada na direção do cabo terra.
- A bancada ou a peça estão magnetizadas.



Soluções

- Verifique e aperte as conexões dos cabos. Melhore o aterramento.
- Substitua por outro de bitola maior ou, se possível, reduza o comprimento.
- Use um ciclo menos intenso.
- Acerte as ligações de acordo com o esquema da fonte de energia.

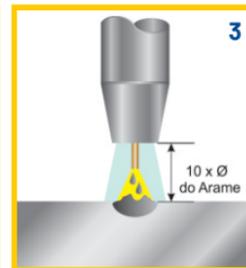
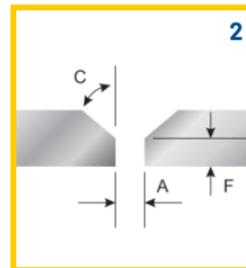
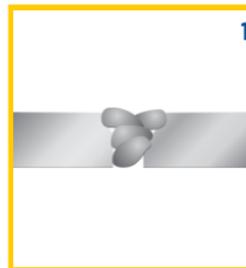


Soluções

- Mude a posição do cabo terra. Prenda o cabo terra diretamente na peça de trabalho.
- Solde afastando-se do cabo terra.
- Substitua a bancada e verifique periodicamente se não está ocorrendo magnetização das peças.

5 FALTA DE FUSÃO OU PENETRAÇÃO

- Não ocorre fusão homogênea ou penetração adequada entre as partes soldadas, o que reduz a resistência da solda e atua como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço.



Possíveis Motivos

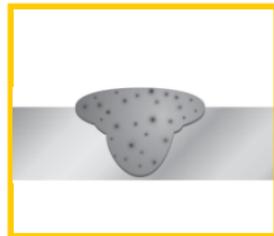
- Preparação da junta inadequada.
- Corrente de soldagem (amperagem) muito baixa.
- Velocidade de soldagem muito alta.
- Distância muito alta da tocha à peça.
- Ângulo da tocha inadequado.
- Chapa suja, enferrujada ou pintada.
- Manipulação inadequada da tocha.

Soluções

- Verifique o chanfro: aumente a abertura da raiz (A), reduza a face da raiz (F) e aumente o ângulo do chanfro (C)(veja figura 2).
- Aumente a velocidade de alimentação do arame (veja item 9).
- Reduza a velocidade de soldagem.
- Solde com a tocha mais próxima à peça (+ ou - 10 vezes a bitola do arame)(veja figura 3).
- Mude o ângulo da tocha. Solde com a tocha reta ou puxando ligeiramente para aumentar a penetração (veja item 11).
- Limpe as superfícies a serem soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
- Com oscilação durante a soldagem, mantenha o arco sobre as laterais do chanfro, permitindo a fusão completa das bordas.

6 POROSIDADE

- Inclusões internas e/ou erupções externas que provocam redução da resistência da solda podem não ser visíveis.



Possíveis Motivos

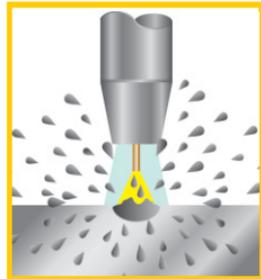
- Proteção de gás inadequada.
- Chapa suja, enferrujada ou pintada.
- Ângulo da tocha inadequado.
- Arame de solda sujo ou oxidado.
- Corrente de ar junto à peça a ser soldada desloca o gás de proteção.
- Vazão do gás muito elevada causa turbulência na poça de fusão, permitindo a entrada de ar.
- Conduíte do arame sujo e/ou bocal com respingos.
- Velocidade de soldagem muito alta.

Soluções

- Aumente a vazão de gás (veja item 10). Mantenha o bocal da tocha mais perto da peça. Verifique se há vazamento de gás. Centralize o bico de contato no bocal da tocha. Troque o bocal da tocha, se estiver danificado. Verifique se a válvula solenoide do gás está funcionando corretamente.
- Limpe as superfícies a ser soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
- Mude o ângulo da tocha para melhorar a proteção do gás (veja item 11).
- Após abrir a embalagem, mantenha o arame protegido de umidade, respingos de solda e poeira.
- Use biombos ou cortinas adequadas para evitar as correntes de ar.
- Reduza a vazão do gás (veja item 10).
- Limpe o conduíte e o bocal.
- Mantenha a poça de solda fundida por mais tempo, para permitir que os gases escapem antes que a solda solidifique (veja item 9).

7 EXCESSO DE RESPINGOS

- O acabamento do cordão fica irregular, embora a resistência da solda não seja afetada.
- O acabamento fica prejudicado, aumentando o custo de limpeza da solda.



Possíveis Motivos

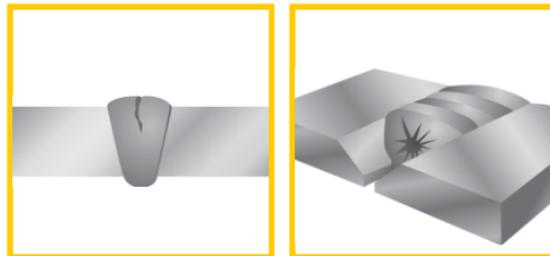
- Tensão (voltagem) muito alta, aumentando o comprimento do arco.
- Distância da tocha à peça muito alta.
- Chapa suja, enferrujada ou pintada.
- Vazão do gás muito elevada, o que acarreta turbulência na poça de solda, permitindo a entrada de ar e causando porosidade e excesso de respingos.
- Indutância da máquina de solda.

Soluções

- Reduza o valor da tensão e trabalhe com arco curto.
- Solde com a tocha mais próxima à peça (veja item 5 - figura 3).
- Limpe as superfícies a ser soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
- Reduza a vazão do gás (veja item 10).
- Se estiver soldando com transferência tipo curto-circuito, aumente a indutância na máquina de solda.

8 TRINCAS NA SOLDA

- Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda. Algumas são visíveis, outras não.
- Todas as trincas são consideradas potencialmente sérias e devem ser evitadas ou reparadas.
- As trincas podem se propagar, causando a quebra da peça quando em serviço.



Possíveis Motivos

- **Trinca de cratera: no final do cordão, o arco é fechado muito rapidamente.**
- **Teor de carbono ou enxofre elevado no metal base.**
- **Cordão de solda côncavo.**
- **Velocidade de soldagem muito alta.**
- **Junta muito rígida.**

Soluções

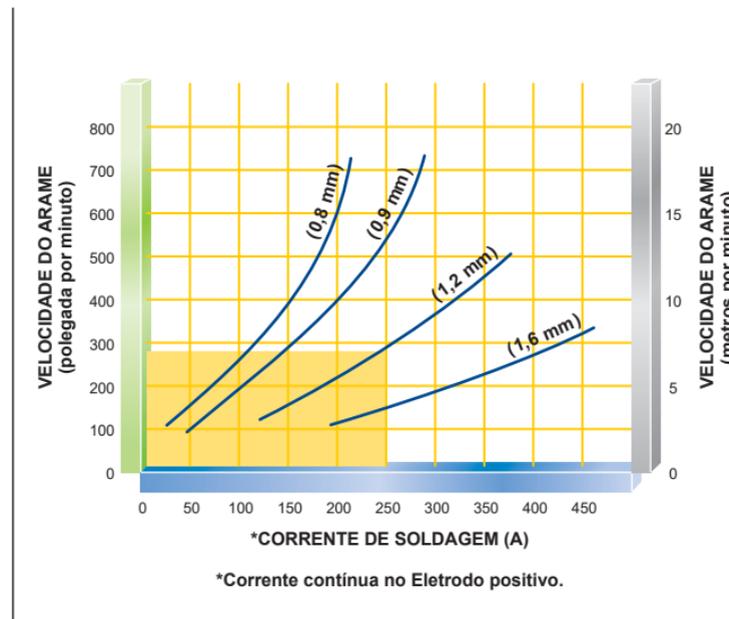
- No final do cordão, retorne ou pare o deslocamento para encher adequadamente a cratera de solda.
- Preaqueça a peça se o teor de carbono no metal-base for elevado. Reduza a penetração, usando baixa corrente de soldagem (utilize baixa velocidade de alimentação do arame ou arames de menor bitola).
- Mude a velocidade de soldagem ou o tipo de gás de proteção para obter um cordão mais plano.
- Reduza a velocidade de soldagem.
- Preaqueça a peça. Melhore a montagem de forma que o metal-base dilate e contraia livremente. Use chanfro mais aberto (veja item 5 - figura 2).

9 VELOCIDADE DE ALIMENTAÇÃO DO ARAME E CORRENTE DE SOLDAGEM

□ A velocidade de alimentação do arame é a ferramenta de que o soldador dispõe para regular a corrente de soldagem. É medida em metros por minuto (m/min) ou, em alguns equipamentos importados, em polegadas por minuto (pm). É a variável que deve ser controlada pelo soldador na unidade de alimentação de arame, que, por sua vez, “impõe” uma determinada corrente de soldagem no equipamento de solda. A figura ao lado apresenta esta relação para diversos diâmetros de arame no processo MIG-MAG para os aços-carbono e baixa liga. Também pode ser usada como ajuste inicial da velocidade de alimentação de arame na unidade de alimentação para gerar a corrente de soldagem que está sendo solicitada.

Observe na figura que:

- Quanto maior a velocidade de alimentação do arame, maior a intensidade de corrente indicada na fonte de energia.
- Quanto maior o diâmetro do arame, menor a velocidade de alimentação do arame a ser usada.



Fonte: Welding Handbook 2

10 VAZÃO DE GÁS NA SOLDAGEM MIG-MAG

- A vazão do gás de proteção deve ser determinada em função da intensidade da corrente e do tipo de metal que está sendo soldado. É normalmente expressa em litros por minuto (L/min).

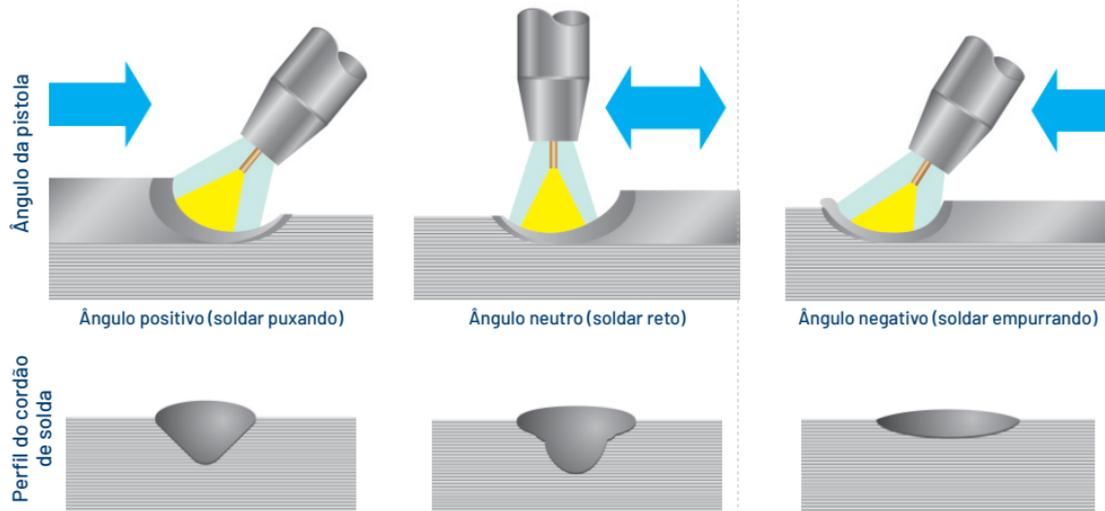
Para a soldagem dos aços-carbono e baixa liga, regule as vazões indicadas. Faça ajustes, se necessário. Vazões válidas para o Argônio, o CO₂ e misturas.

Corrente de Soldagem (A)	Vazão de gás (L/min)
100	10
150	11
200	12
250	15

11 ÂNGULO E PERFIL

- O ângulo e o sentido de soldagem podem ser ajustados, obtendo-se resultados indicados para cada tipo de aplicação.

Assim, conforme ilustrado abaixo, a alteração no ângulo da pistola (positivo, neutro ou negativo) modifica a característica do perfil do cordão de solda.



Legenda

-  = Sentido de soldagem
-  Peça
-  Solda

12 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ARAMES PARA SOLDA GERDAU MIG

Produto Gerdau	Aplicações	Bitolas (mm)	Opções de embalagem		Pallets (kg)
			Tipos*1	Peso (kg)	
GERDAU MIG	Uso em aço ao carbono no processo de soldagem MIG/MAG para aplicações diversas com alta produtividade e resistência.	0,80	Carretel Metálico (Randômico)	18	1296
		0,90		20	1440
		1,00		15*2	1080
		1,20	Carretel Metálico (Capa a capa)	18	1296
		1,32		20	1440
		1,60	Barrica	100	800
				250	1000

*1 Formas de bobinamento do arame.

- Randômico: espiras do arame distribuídas no carretel de forma aleatória.

- Capa a capa: espiras do arame distribuídas no carretel de forma justaposta (lado a lado).

*2 Disponível apenas para bitola 0,80 mm.



Norma		Composição química do arame							Propriedades mecânicas (metal depositado)*4			
Classe	Tipo	Elementos	C	Si	Mn	S	P	Cu*3	Lim. Resistência	Lim. Escoamento	Alongamento	Impacto
AWS A5.18	ER70S-6	% Min.	0,06	0,8	1,40	—	—	—	480Mpa	400Mpa	22%	27 J em (-29°C)
		% Máx.	0,15	1,15	1,85	0,035	0,025	0,050				

*3 O percentual de cobre inclui o residual do aço mais o revestimento.

*4 As propriedades mecânicas indicadas referem-se às exigidas por norma (soldado com proteção gasosa de CO₂).

13 SUGESTÕES PARA ARMAZENAMENTO DO PRODUTO

- Armazenar em ambiente fechado e seco, em temperatura aproximada de 25°C.
- Estocar em prateleiras, estrados ou pallets, evitando, assim, o contato da embalagem com o chão.
- Manter as embalagens fechadas até o momento da utilização, identificadas com suas etiquetas originais.
- Estabelecer um sistema de estocagem de forma que o primeiro que entra seja o primeiro que sai (FiFo). Assim os lotes não “envelhecem” no almoxarifado.
- Na movimentação dos carretéis, evitar choques bruscos que possam provocar quebras.

□ Use Gerdau MIG e Ganhe Produtividade.

Soldar com Gerdau MIG é ter alto rendimento nos processos industriais em soldagens semiautomáticas, mecânicas e robotizadas, nos mais diversos segmentos. O Gerdau MIG é indicado para os mais rígidos processos de fabricação com soldagem de baixo carbono. Use e comprove.

Aprovado por bureaus internacionais de qualidade:

- Veritas Bureau of Shipping
- Lloyds Register of Shipping
- American Bureau of Shipping
- FBTS - Petrobras



mais.gerdau.com.br

Nos siga nas redes:



ACESSE O QR CODE E
CONHEÇA A LINHA DE
PRODUTOS DA GERDAU



GERDAU
O futuro se molda