

VENDAS

SUDESTE

São Paulo

Tel. (11) 3094-6600

Fax (11) 3094-6303

e-mail:

atendimentoerdau.sp@gerdau.com.br

Rio de Janeiro

Tel. (21) 3974-7529

Fax (21) 3974-7592

e-mail: atendimentoerdau.rj@gerdau.com.br

Minas Gerais

Tel. (31) 3369-4600

Fax (31) 3369-4647

e-mail:

atendimentoerdau.mg@gerdau.com.br

CENTRO-OESTE

Tel. (62) 4005-6000

Fax (62) 4005-6002

e-mail:

atendimentoerdau.cto@gerdau.com.br

NORTE / NORDESTE

Pernambuco

Tel. (81) 3452-7755

Fax (81) 3452-7635

e-mail:

atendimentoerdau.nne@gerdau.com.br

SUL

Rio Grande do Sul

Tel. (51) 3450-7855

Fax (51) 3323-2800

Paraná

Tel. (41) 3314-3646

Fax (41) 3314-3615

e-mail:

atendimentoerdau.sul@gerdau.com.br



www.gerdau.com.br

**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, permitindo que a peça apresente bom desempenho em serviço.



ISO 9001:2000



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.**



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.

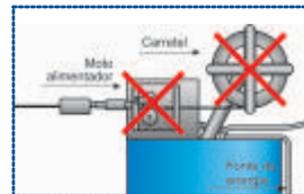
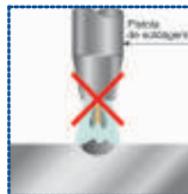
Limpe as superfícies a serem soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e use solvente para remover óleo, graxa ou tinta.

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 provoca mau contato.

Abertura do arco elétrico no bico de contato.

Polaridade incorreta.

Superaquecimento da tocha.

Conduíte flexível (guia do arame) está 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.

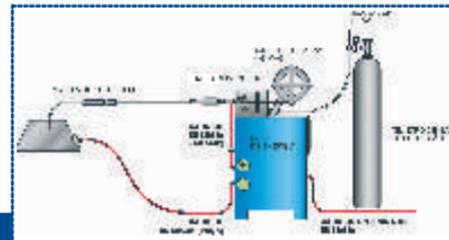
Limpe ou substitua o conduíte flexível (guia do arame).

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.

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.

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

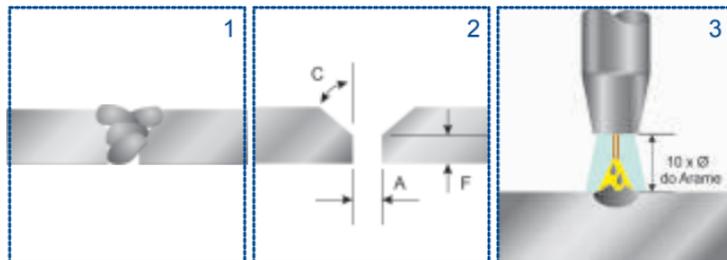
Mude a posição do cabo terra. Prenda o cabo terra diretamente na peça de trabalho.

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

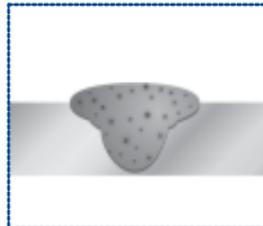
- Não ocorre fusão homogênea ou penetração adequada entre as partes soldadas, o que reduz a resistência da solda e atua como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço.



Possíveis Motivos	Soluções
Preparação da junta inadequada.	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).
Corrente de soldagem (amperagem) muito baixa.	Aumente a velocidade de alimentação do arame (veja item 9).
Velocidade de soldagem muito alta.	Reduza a velocidade de soldagem.
Distância muito alta da tocha à peça.	Solde com a tocha mais próxima à peça (+ ou - 10 vezes a bitola do arame) (veja figura 3).
Ângulo da tocha inadequado.	Mude o ângulo da tocha. Solde com a tocha reta ou puxando ligeiramente para aumentar a penetração (veja item 11).
Chapa suja, enferrujada ou pintada.	Limpe as superfícies a serem soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
Manipulação inadequada da tocha.	Com oscilação durante a soldagem, mantenha o arco sobre as laterais do chanfro, permitindo a fusão completa das bordas.

6. POROSIDADE

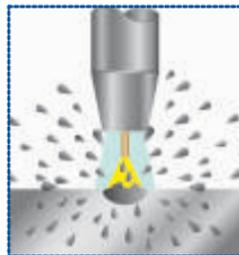
- Inclusões internas e/ou erupções externas que provocam redução da resistência da solda podem não ser visíveis.



Possíveis Motivos	Soluções
Proteção de gás inadequada.	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.
Chapa suja, enferrujada ou pintada.	Limpe as superfícies a serem soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.
Ângulo da tocha inadequado.	Mude o ângulo da tocha para melhorar a proteção do gás (veja item 11).
Arame de solda sujo ou oxidado.	Após abrir a embalagem, mantenha o arame protegido de umidade, respingos de solda e poeira.
Corrente de ar junto à peça a ser soldada desloca o gás de proteção.	Use biombos ou cortinas adequadas para evitar as correntes de ar.
Vazão do gás muito elevada causa turbulência na poça de fusão, permitindo a entrada de ar.	Reduza a vazão do gás (veja item 10).
Conduíte do arame sujo e/ou bocal com respingos.	Limpe o conduíte e o bocal.
Velocidade de soldagem muito alta.	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).

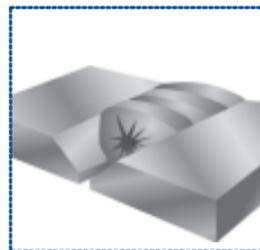
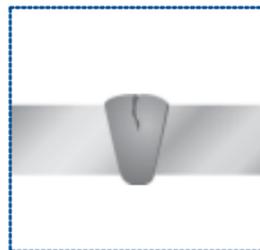
Limpe as superfícies a serem soldadas. Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem e solvente para remover óleo, graxa ou tinta.

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).

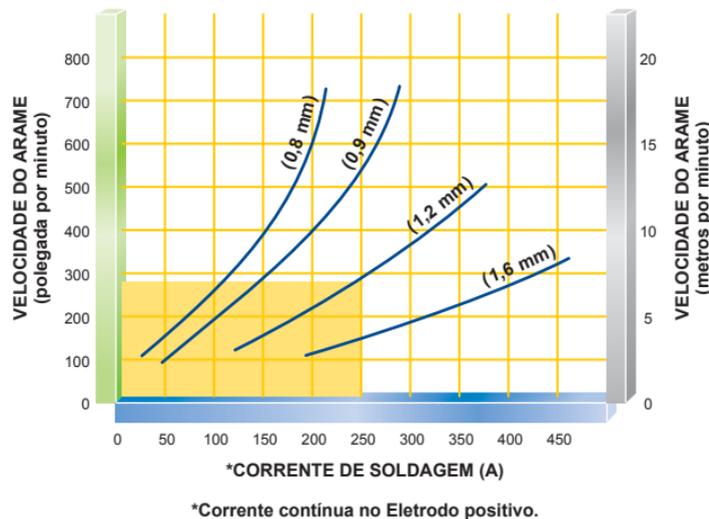
9. VELOCIDADE DE ALIMENTAÇÃO DO ARAME E CORRENTE DE SOLDAGEM

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 que deve ser usada.



Fonte: Welding Handbook 2

10. VAZÃO DE GÁS NA SOLDAGEM MIG-MAG

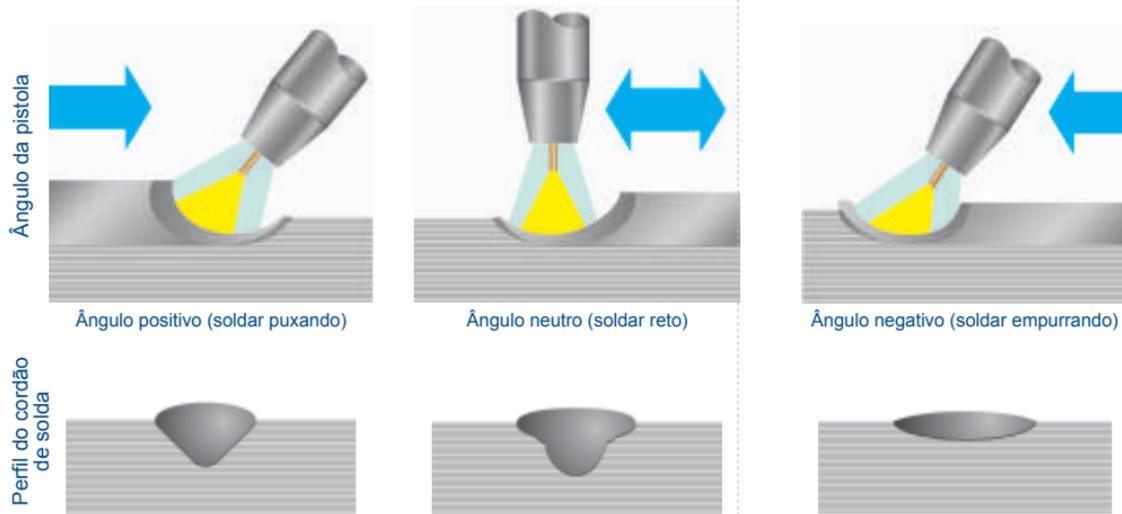
A vazão do gás de proteção deve ser determinada em função da intensidade da corrente e do tipo de metal que está sendo soldado. É normalmente expressa em litros por minuto (l/min).

Para a soldagem dos aços-carbono e baixa liga, regule com 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.

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		100	800	
				Barrica	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).

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 é 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

