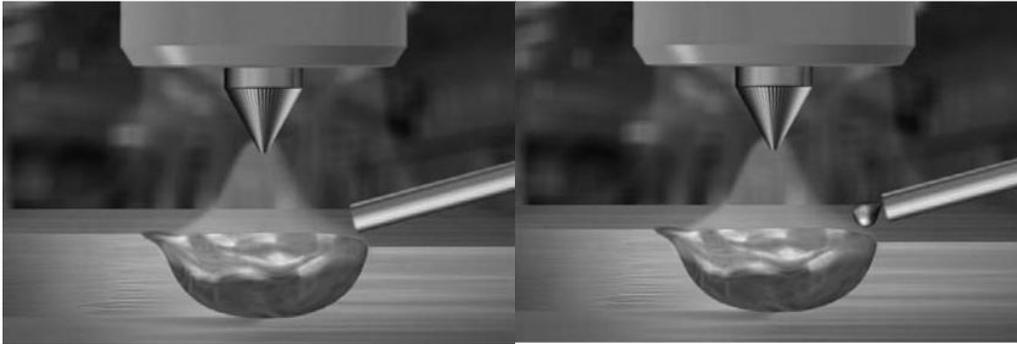


## Soldagem de Aço Inox Utilizando Arco Gasoso com Tungstênio (GTAW ou TIG)

Este é o processo mais amplamente usado devido a sua versatilidade e alta qualidade bem como a aparência estética do acabamento da solda. A capacidade de soldar em baixa corrente e, portanto entrada de pouco calor, mais a capacidade de adicionar o arame de adição necessária, é ideal para materiais finos e a raiz corre em um dos lados da soldagem de chapa e tubo, mais grossa. O processo é facilmente mecanizado e a habilidade para soldar com ou sem o arame de adição (solda autógena) faz deste processo a soldagem orbital do tubo.



O argônio puro é o mais popular gás protetor, porém o argônio rico de misturas com a adição de hidrogênio, hélio ou nitrogênio é também empregado em finalidades específicas. Sendo empregada a soldagem lateral simples com proteção de gás inerte em baixo do cordão de solda evita-se a oxidação e a perda da resistência a corrosão. O nome TIG é proveniente das iniciais da nomenclatura do processo em inglês: Tungsten Inert Gás. Nesse processo a adição é feita externamente, manual ou automatizada.

Dentre as características do processo TIG de soldagem, destacam-se:

- Tipo de operação: manual;
- Equipamentos: fonte de energia, cilindro de gás, tocha e fluxômetros para medir a vazão do gás;
- Custo do equipamento: de 1,5 a 10 vezes o custo do equipamento de soldagem com eletrodo revestido;
- Consumíveis: gás de proteção, metal de adição, bocal de cerâmica e eletrodo de tungstênio;
- Taxa de deposição: de 0,2 a 1,5 kg/h;
- Espessuras soldáveis: de 0,1 a 12 mm;
- Posição de soldagem: todas;
- Diluição: de 2 a 20% de adição;
- Tipos de junta: todas;
- Faixa de corrente: de 10 a 300 A;
- Necessário proteção ocular;
- Grande emissão de radiação ultravioleta;
- Risco de choque elétrico.

Abaixo as principais vantagens e desvantagens do processo TIG de soldagem:

## Vantagens

- Produz soldas de excelente qualidade;
- Ótimo acabamento do cordão de solda;
- Menor aquecimento da peça soldada;
- Baixa sensibilização à corrosão intergranular;
- Ausência de respingos;
- Pode ser automatizado.

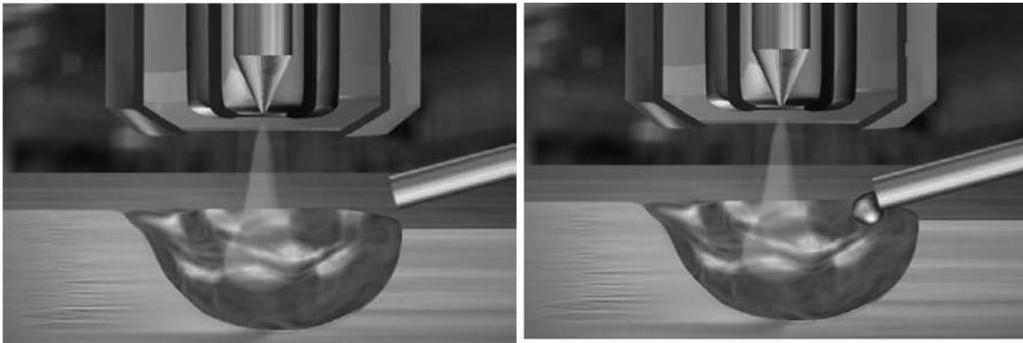
## Desvantagens

- Na presença de corrente de ar, dificulta a utilização do processo de soldagem;
- Adequado somente para peças com menos de 6 mm de espessura;
- Devido a taxa de deposição, possui uma produtividade baixa;
- Custo elevado;
- Quando não automatizado, o processo depende da habilidade do soldador.

## Soldagem de Aço Inox Utilizando o Arco de Plasma (PAW)

O processo de soldagem a arco de plasma é uma derivação do processo TIG, envolvendo a construção de um sistema de bocal que produz um arco de plasma transferido concentrado e estreito com características de penetração profunda.

Usado principalmente num sistema mecanizado com alta velocidade e alta produtividade é uma solda autógena onde é necessário uma junta de topo de canto vivo com espessura de até 8 mm. É necessário uma combinação de PAW/TIG e arame de enchimento para assegurar uma junta de topo de canto vivo mais grosso com perfil pleno na superfície da solda. Para espessuras maiores que 10 mm emprega-se a preparação de raiz da solda PAW com V parcial seguido de junta de enchimento multi passo. É necessária a proteção com gás argônio para manter a resistência à corrosão de baixo do cordão.



Esse processo tem as mesmas vantagens e desvantagens do processo TIG de soldagem, com exceção da espessura limite das chapas e da taxa de deposição.

Dentre as características do processo de soldagem a arco de plasma, destacam-se:

- Tipo de operação: manual ou automática;
- Equipamentos: fonte de energia, cilindro de gás, tocha e fluxogramas para medir vazão do gás;

- Custo do equipamento: de 5 a 10 vezes o custo do equipamento de soldagem com eletrodo revestido;
- Consumíveis: gás de plasma e proteção, metal de adição, bocal de cobre e de cerâmica e eletrodo de tungstênio;
- Taxa de deposição: de 0,5 a 2,5 kg/h;
- Espessuras soldáveis: de 1 a 2 mm (plasma);
- Posições de soldagem: todas;
- Diluição: de 20 a 40% com adição.
- Tipo de junta: topo-a-topo (chanfro reto);
- Faixa de corrente: de 1 a 500 A.
- Necessária proteção ocular;
- Emissão intensa de radiação ultravioleta.

Abaixo as principais vantagens e desvantagens do processo de soldagem a arco de plasma:

### Vantagens

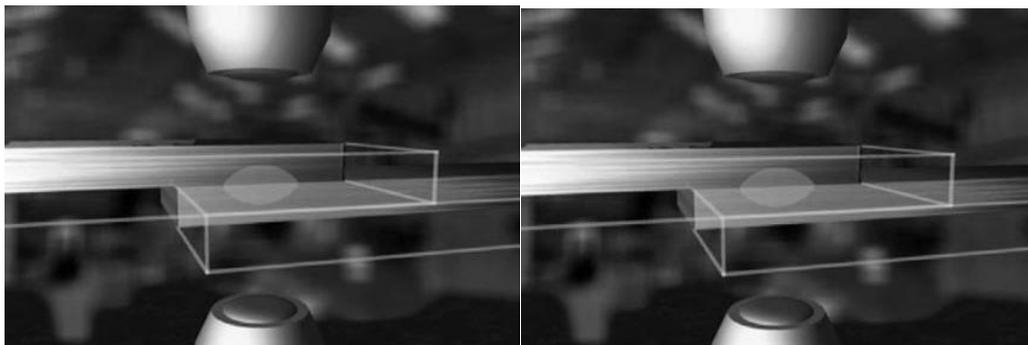
- Produz soldas de excelente qualidade;
- Permite soldagem de espessuras grandes (maiores que 6 mm) em um único passe;
- Velocidade de soldagem maior que o processo TIG.

### Desvantagens

- Custo elevado;
- Equipamento complexo;
- Dificil controle do processo.

## Soldagem de Aço Inox por Resistência Elétrica (ERW)

A soldagem por resistência elétrica utiliza o aquecimento por efeito Joule para realizar a fusão entre os metais. O efeito Joule ocorre pela geração de calor através da passagem de corrente elétrica em uma resistência. Na soldagem das chapas, a maior resistência está localizada na superfície interna das mesmas. Com a aplicação da pressão pelos eletrodos de cobre e posteriormente a passagem de corrente elétrica, ocorre a fusão desta face em comum, formando o ponto. Chamamos este processo de soldagem por resistência elétrica a ponto.



Todas as variantes deste processo utilizam a corrente elétrica e a aplicação de pressão. No caso da soldagem de tubos com costura (ERW), a corrente elétrica induz correntes na superfície dos chanfros, fundindo o material. Com a aplicação da pressão, a região fundida é quase que totalmente expulsa, produzindo um cordão de solda com uma zona fundida bastante reduzida, ou inexistente e uma zona afetada pelo calor bem estreita.

Dentre as características do processo de soldagem por resistência elétrica, destacam-se:

- Tipo de operação: automática;
- Equipamentos utilizados no processo: fonte de energia e eletrodos de liga de cobre;
- Custo do equipamento: de 10 a 30 vezes o custo do equipamento de soldagem com eletrodo revestido;
- Consumíveis: não se aplica;
- Velocidade da soldagem: 0,1 s por ponto e 10 cm/s (costura);
- Espessuras soldáveis: de 1,0 mm a 3,0 mm;
- Posições de soldagem: a princípio todas, porém, depende da geometria da peça e da flexibilidade do equipamento;
- Diluição: 100%;
- Tipo de junta: sobreposta (ponto) ou topo-a-topo (costura);
- Faixa de corrente: de 10 mil a 50 mil A;
- Riscos de choque elétrico;
- No caso da operação manual, há risco de acidentes no posicionamento das peças antes da soldagem.

Abaixo as principais vantagens e desvantagens do processo de soldagem por resistência elétrica:

### Vantagens

- Possibilita soldagem de chapas bem finas;
- Facilidade na operação e automação;
- Velocidade no processo;
- Não depende da habilidade do soldador.

### Desvantagens

- Custo muito elevado do equipamento de soldagem e da manutenção;
- Não aceita soldagem de peças com formatos complexos e pesados;
- Demanda muito energia elétrica durante a soldagem.

## TABELA COM SUGESTÃO DE PROCESSOS UTILIZADOS PARA SOLDAGEM DE AÇO INOX

Veja abaixo uma tabela de sugestão de gases utilizados na soldagem a arco de plasma de aços inoxidáveis:

Metal de base	Técnica convencional		Técnica do buraco de fechadura	
	Gás de plasma	Gás de proteção	Gás de plasma	Gás de proteção
Aço inox austenítico	Argônio	Argônio + 5-7% $H_2$	Argônio	Argônio + 5-7% $H_2$
Aço inox ferrítico	Argônio	Argônio	Argônio	Argônio
Aço inox martensítico	Argônio	Argônio	Argônio	Argônio

## CONSULTA DE EQUIPAMENTOS PARA SOLDAGEM EM AÇO INOX

<http://lista.mercadolivre.com.br/agro-industria-comercio/maquina-de-solda-tig-200>