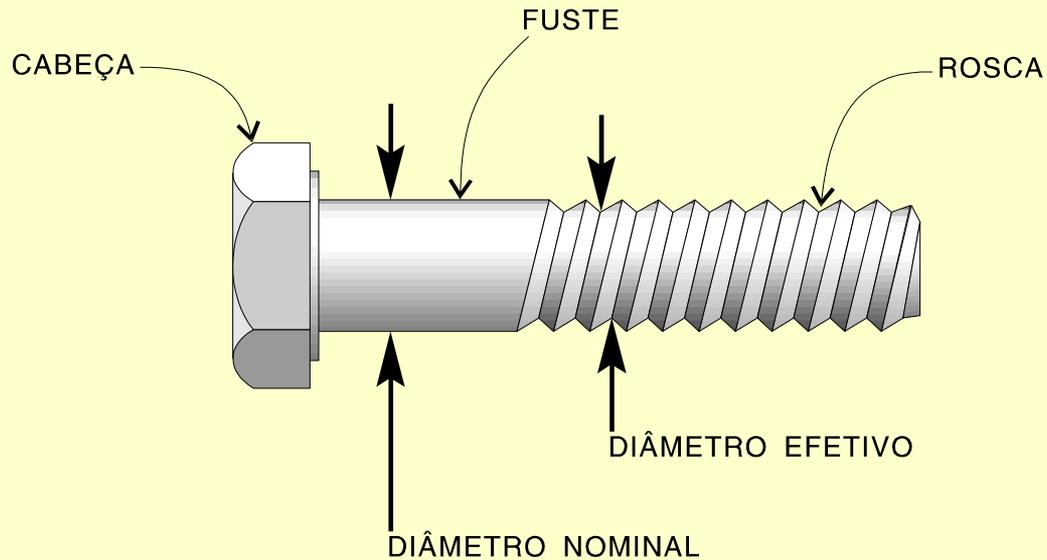




CONNECTORES PARA LIGAÇÕES

Valdir Pignatta e Silva
Julio Fruchtengarten
Eduardo M. B. Campello

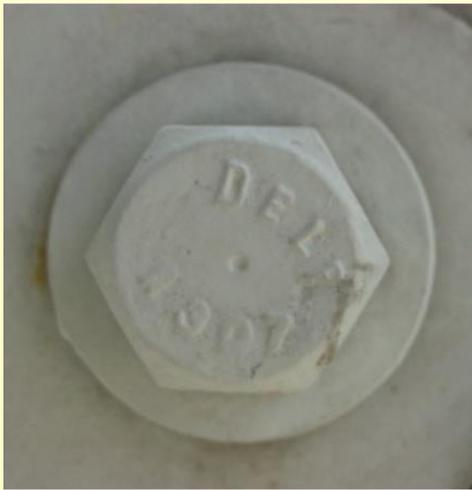
PARAFUSOS



Tipos:

- parafusos comuns
- parafusos de alta resistência

Parafusos comuns



$$\text{ASTM A-307}$$
$$f_u = 41,5 \text{ kN/cm}^2$$

Características:

- baixa resistência mecânica (requer número grande de parafusos)
- utilizados apenas para peças secundárias (guarda-corpos, corrimãos, terças e longarinas de fechamento pouco solicitadas, etc)
- instalação simples, sem controle de torque (como o aperto é pequeno, o atrito entre as chapas conectadas é praticamente nulo)



Parafusos de alta resistência

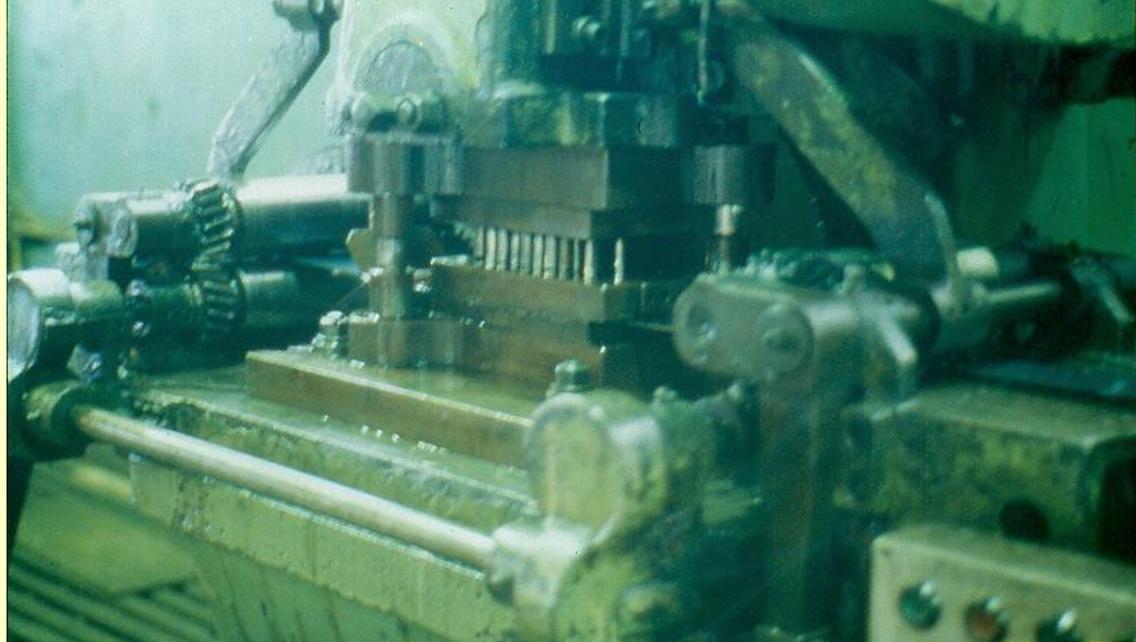
ASTM A-325

$$f_u = 82,5 \text{ kN/cm}^2 \quad (d \leq 25,4 \text{ mm})$$

$$f_u = 72,5 \text{ kN/cm}^2 \quad (d > 25,4 \text{ mm})$$

Características:

- maior resistência mecânica (menor número de parafusos, menores chapas de ligação, economia de aço)
- utilizados nas ligações importantes (todas as peças não secundárias)
- instalação ligeiramente mais demorada, com controle de torque (como o aperto é grande, o atrito entre as chapas conectadas é alto, e impede a movimentação das partes conectadas → maior rigidez da ligação)



furação



**Instalação:
chave manual comum
e/ou torquímetro**

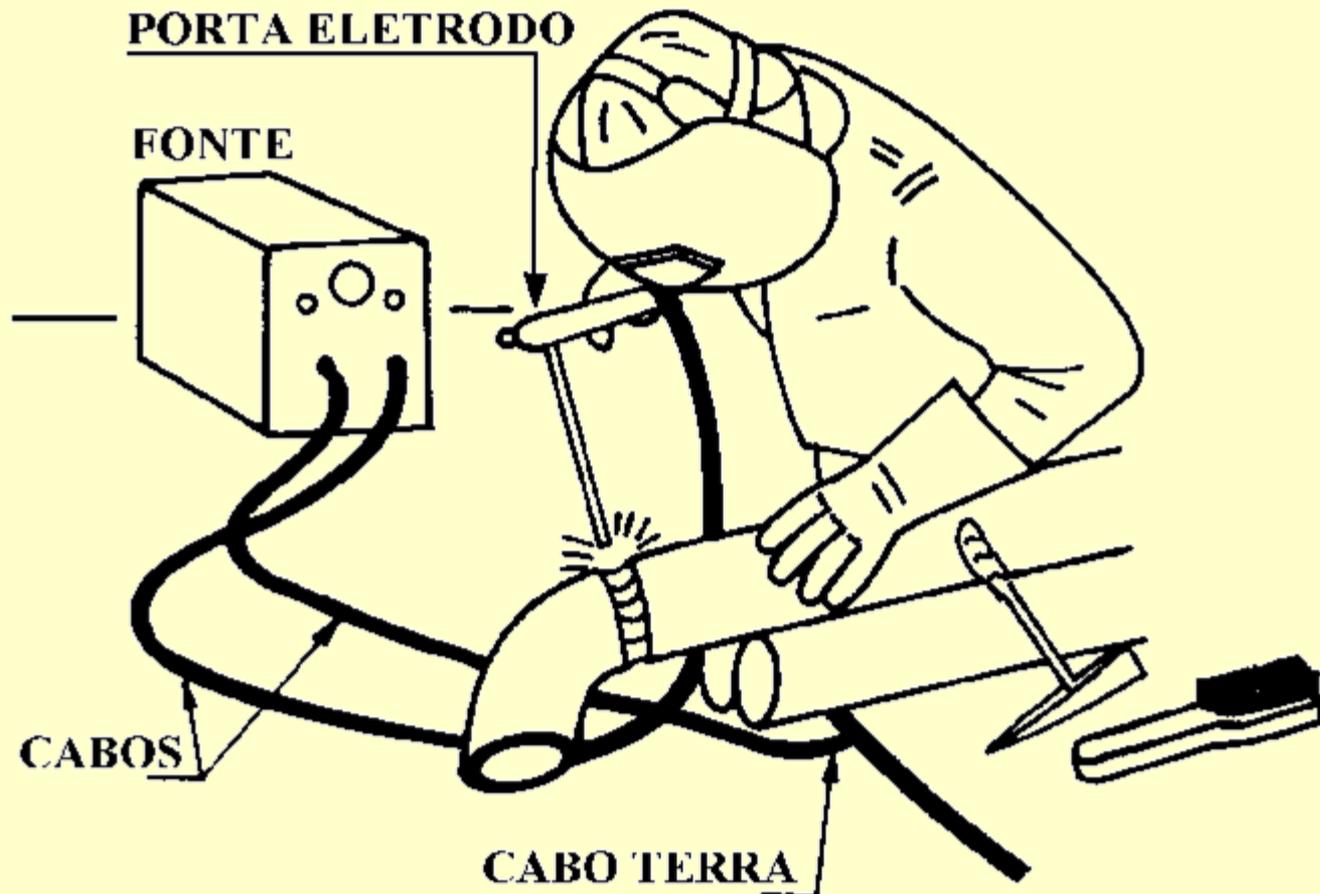


Exemplos:



Acabamento visual pode não ser bom

SOLDAGEM



Conexões soldadas

Vantagens:

- Não há necessidade de furações (elimina-se uma etapa na fábrica)
- ótimo aspecto visual (acabamento; facilidade de limpeza)
- facilidade de execução em estruturas existentes
- conexão fica mais compacta (menos e menores chapas de ligação)
- maior rigidez (não há deslizamento entre as chapas conectadas)

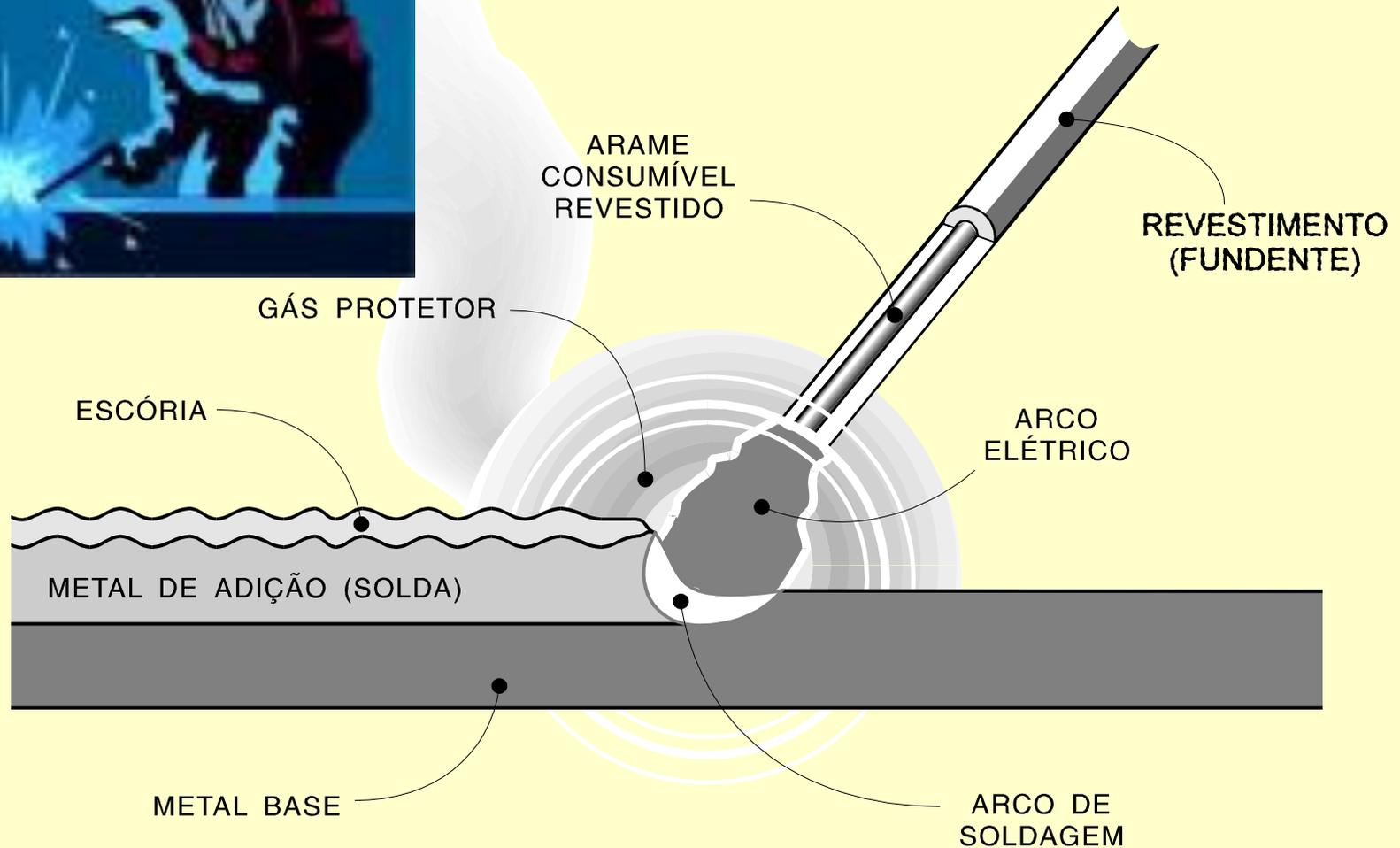
Desvantagens:

- Requer profissional especializado (soldador → custo alto)
- Requer controle de qualidade rigoroso (dificuldade na obra; custo)
- Dificuldade para desmontagem

Processos de soldagem

- eletrodo revestido
- arco submerso

Eletrodo revestido



Arame consumível: metal depositado

Revestimento: proteção do metal depositado

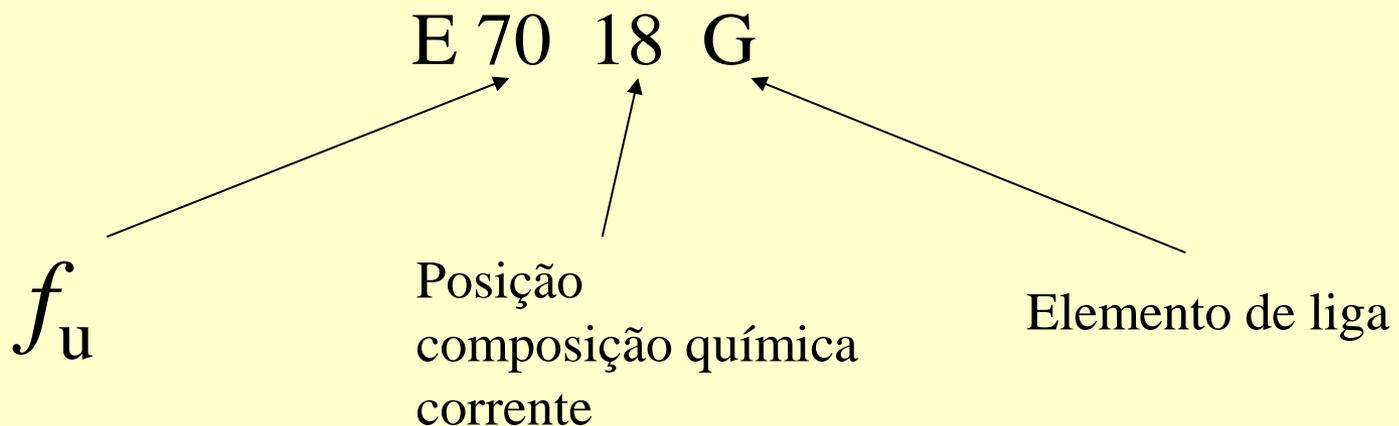
eletrodo revestido



Eletrodo revestido

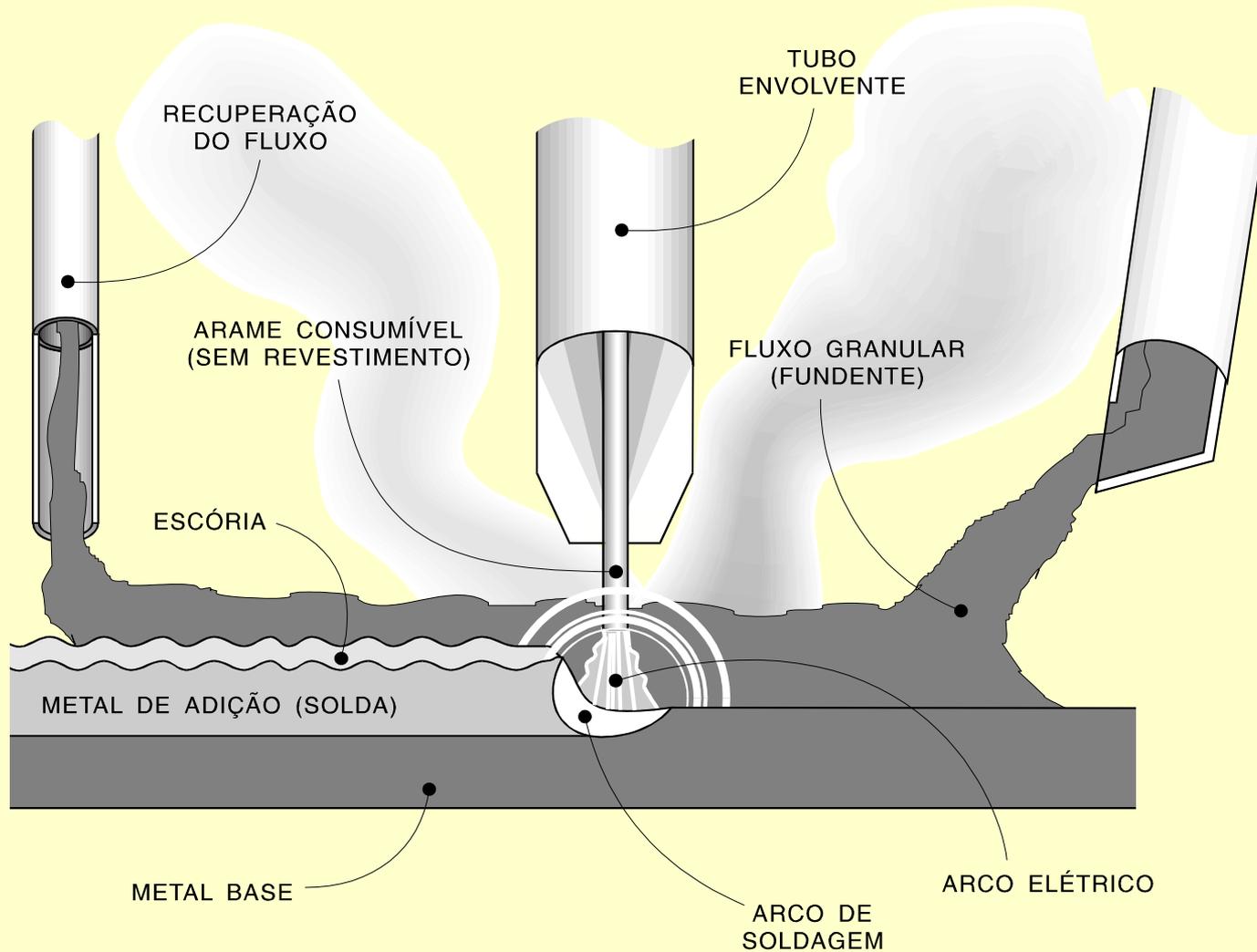
Especificações:

- AWS A5.1/1991 - Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding – E 70xx
- AWS A5.5/1996 - Specification for low-alloy steel electrodes for shielded metal arc welding – E 7018 G (0,4% Cu)



Arco submerso

b) ELETRODO SUBMERSO





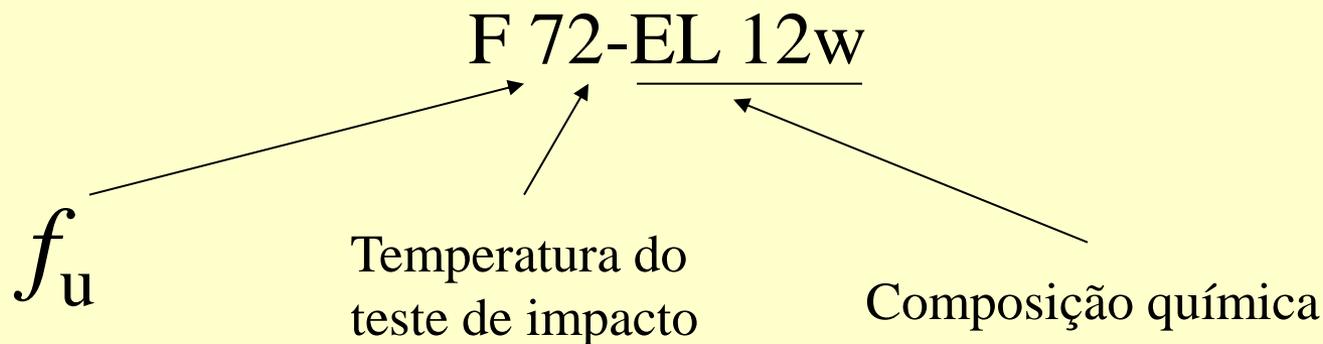
arco submerso



Arco submerso

Especificações:

- AWS A5.17/1989 - Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding – F 7xExxx
- AWS A5.23/1990 - Specification for low-alloy steel electrodes and fluxes for submerged arc – F 72-EL 12w

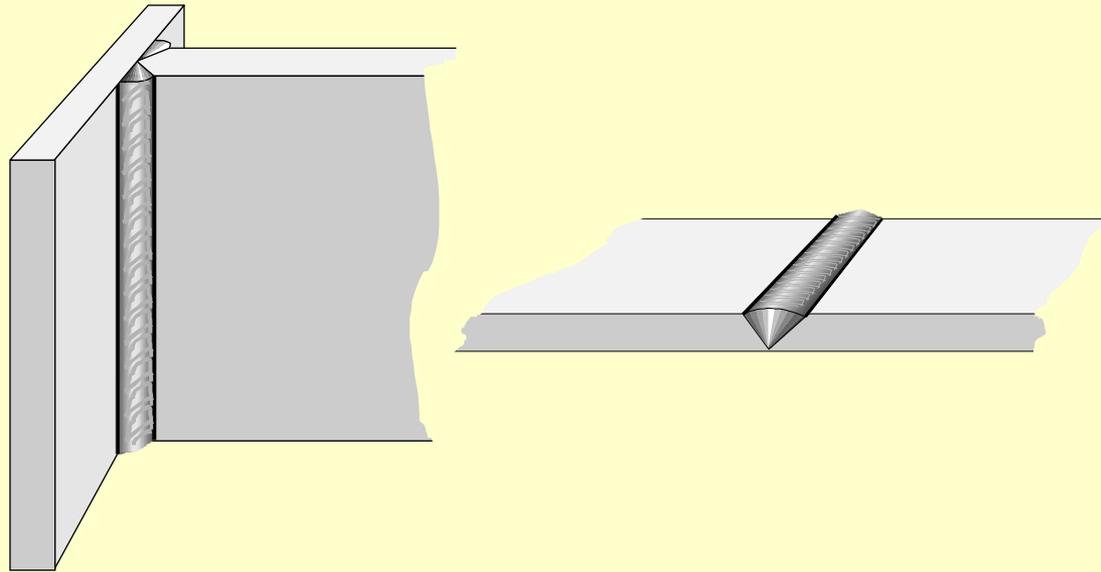


Tipos de solda

- solda de entalhe (ou de penetração)
- solda de filete

Solda de entalhe ou penetração

- Extremidade da peça a ser conectada deve ser chanfrada
- metal de solda é colocado entre o(s) chanfro(s)



Vantagens:

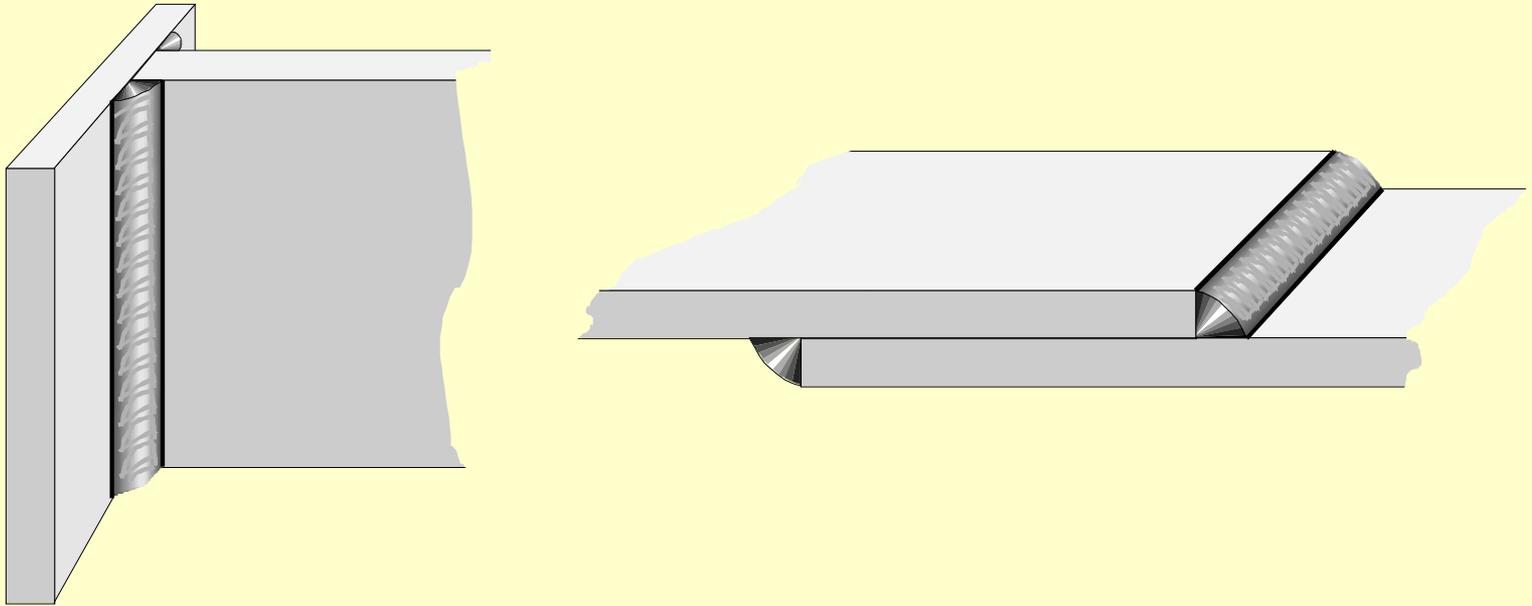
- esteticamente mais agradável (a solda reconstitui a seção da peça conectada)
- minora os efeitos de esforços alternados que podem causar fadiga

Desvantagens:

- custo elevado do preparo da superfície (chanfros)
- tem pequena tolerância de ajuste das peças

Solda de filete

- Extremidade da peça a ser conectada não é chanfrada
- metal de solda é colocado externamente aos elementos a serem conectados



Vantagens:

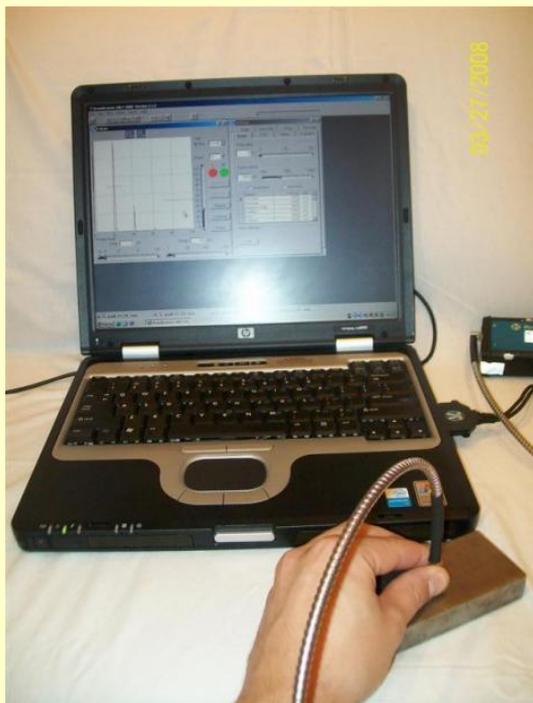
- Mais simples pois não requer chanfros (é a solda mais empregada!)
- Maior flexibilidade de ajustes

Desvantagens:

- esteticamente menos agradável (não reconstitui a seção da peça conectada)
- Maior concentração de tensões (problemas de fadiga)

Soldagem: controle de qualidade

- Inspeção visual
- Líquido penetrante
- Magnaflux
- Ultrassom
- Raio X



(todas requerem profissional certificado)