

01

SOLDAGEM

Engenharia Mecânica

Prof. Luis Fernando Maffeis Martins

Soldagem

Soldagem é um dos mais importantes processos industriais de fabricação de peças metálicas.



Soldagem

Como podemos definir “soldagem” ?

- Processo de junção de metais por fusão.
(mas não só metais são soldados, e nem sempre envolve fusão)
- Processo de união entre duas partes metálicas, usando uma fonte de calor, com ou sem aplicação de pressão.
- Operação que visa obter a união de duas ou mais peças, assegurando, na junta soldada, a continuidade de propriedades físicas, químicas e metalúrgicas.

História

Apesar da soldagem ser industrialmente um processo recente, com desenvolvimento principalmente após a segunda guerra mundial, alguns processos foram utilizados a milhares de anos.

Na idade do bronze (3300 AC – 1200 AC) peças metálicas eram unidas colocando-se uma delas em um banho de metal líquido, apoiando-a em outra peça e deixando o metal líquido se solidificar, soldando as duas partes.

Utilizado, por exemplo, para unir lâminas de espadas à empunhadura



História

A partir da idade do ferro (1200 AC – 200 AC) foi utilizado o processo de solda por forjamento, onde duas partes de ferro eram aquecidas a altas temperaturas (rubro) e unidas por pressão (forjamento).

Pilar de Delhi (Índia) – coluna de ferro de 7,21 metros de altura, data estimada de 400 AC, fabricada pelo processo de solda por forjamento



História

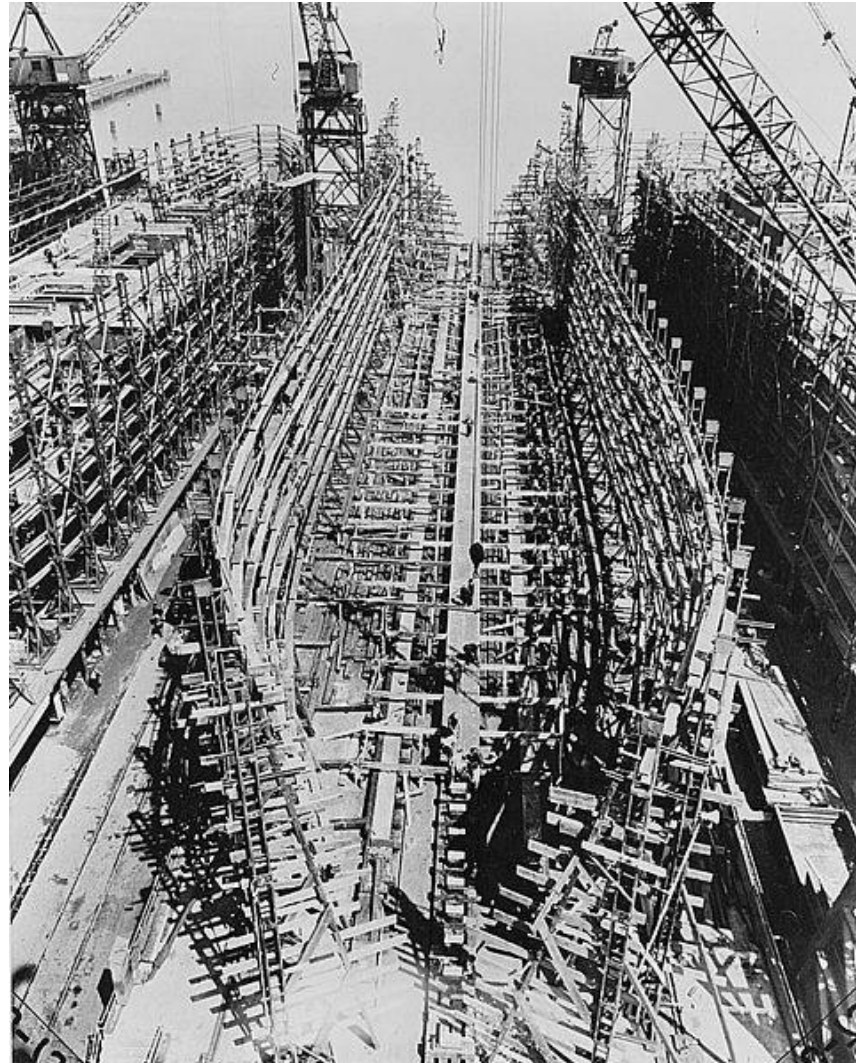


História

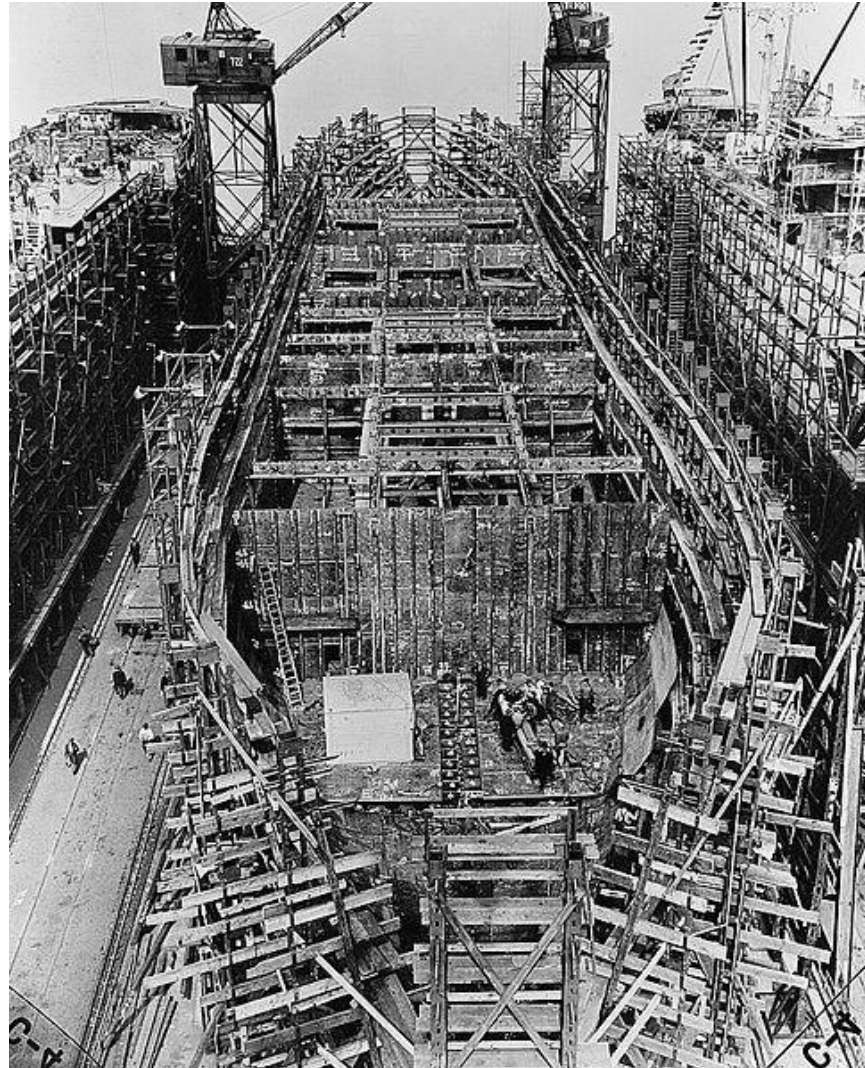
Industrialmente a soldagem sofreu forte desenvolvimento a partir da segunda guerra mundial, utilizada em grande escala na fabricação de navios.



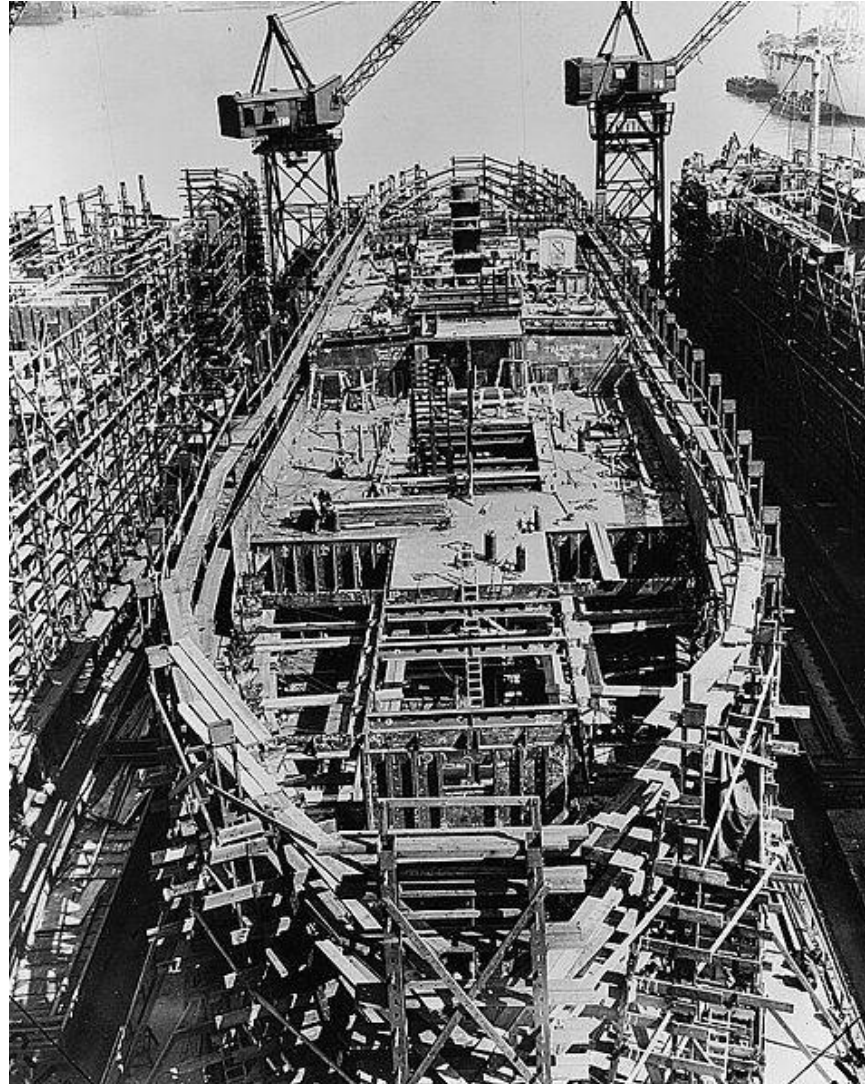
Liberty ships



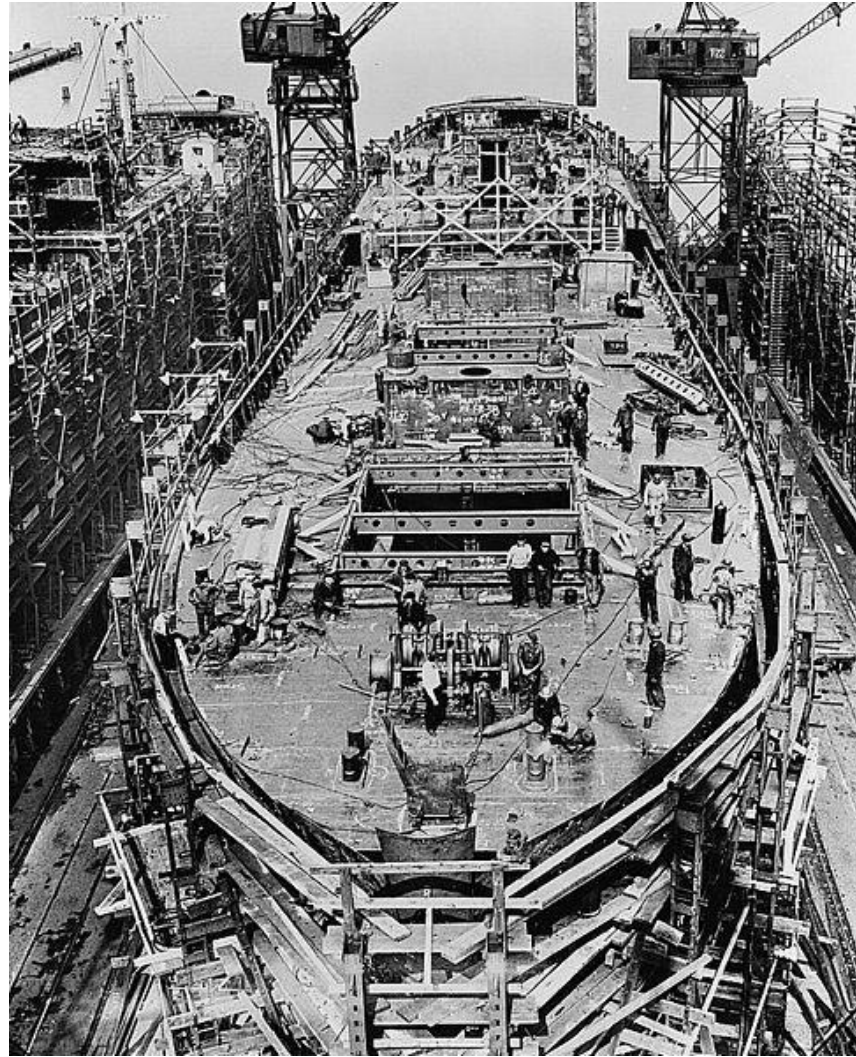
Liberty ships



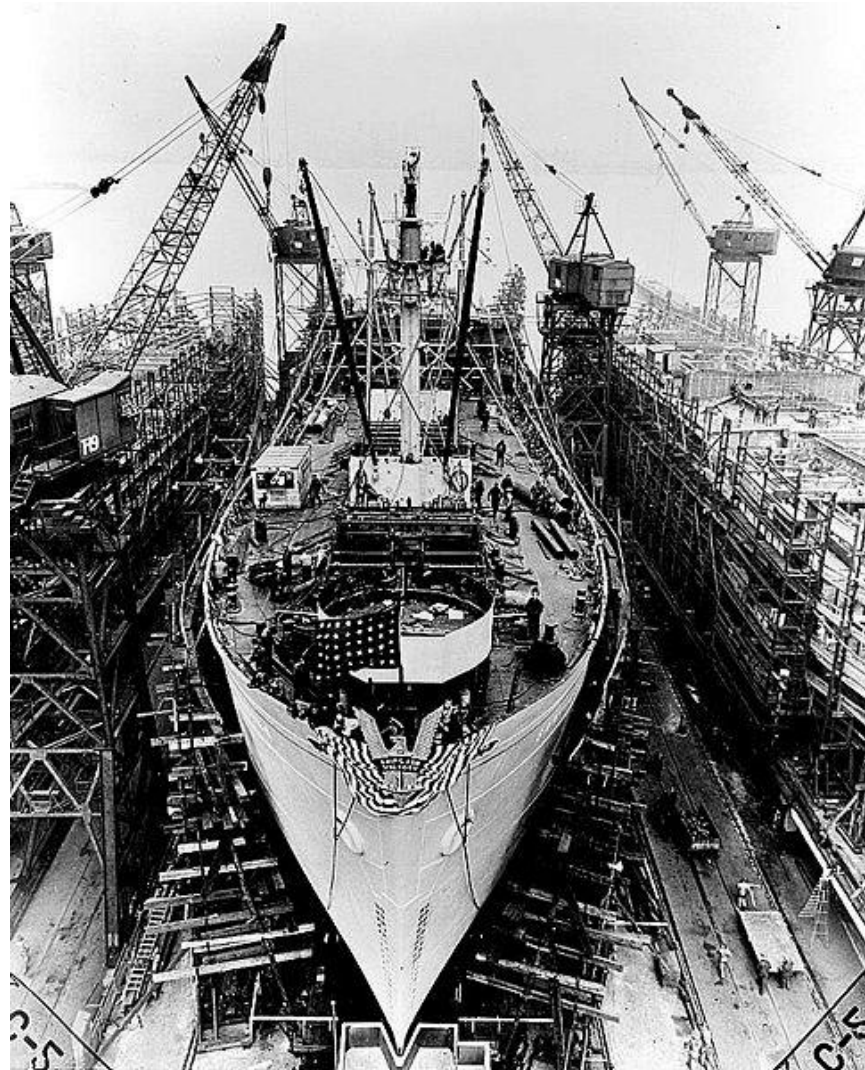
Liberty ships



Liberty ships



Liberty ships



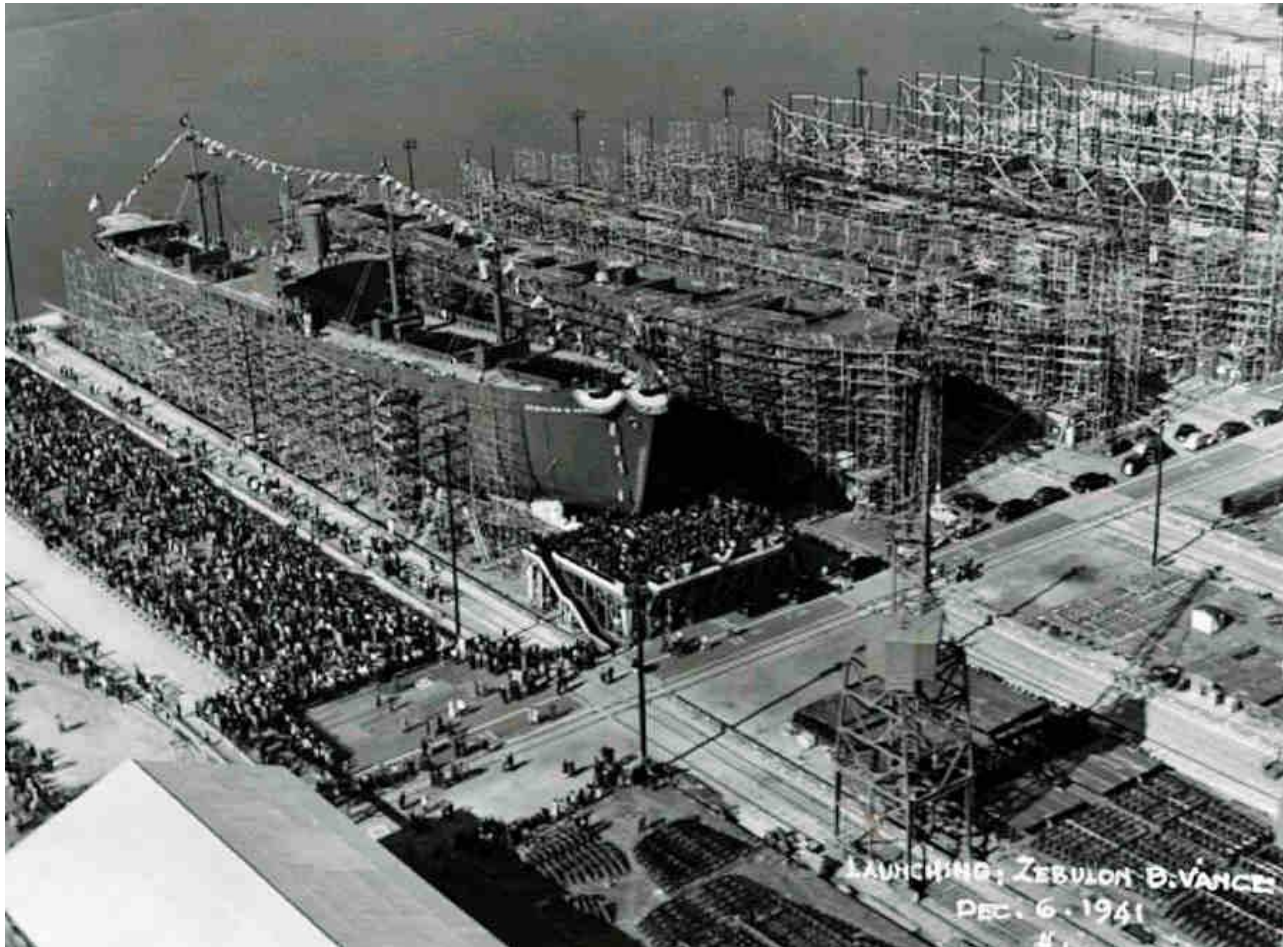
Liberty ships



Liberty ships



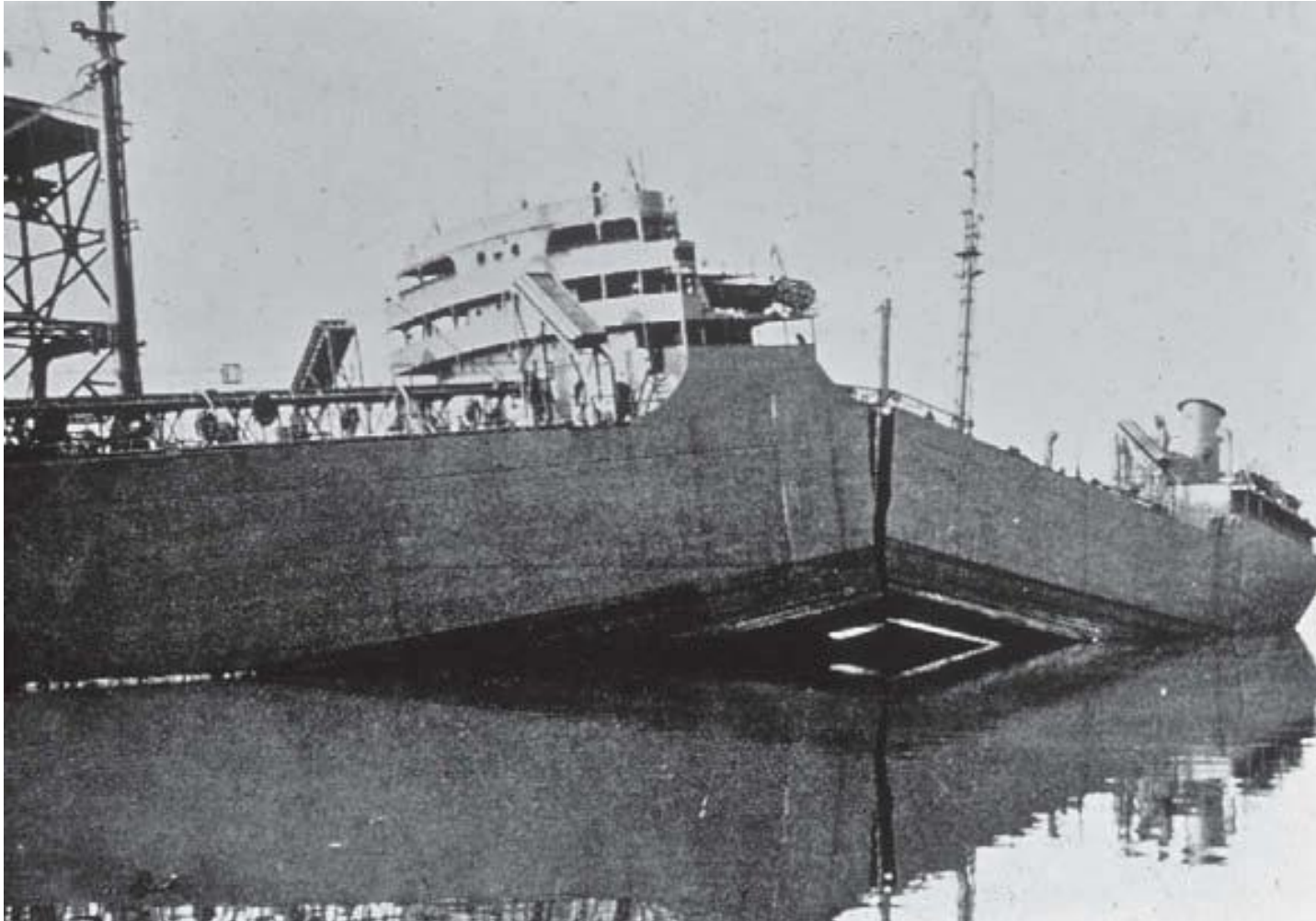
Liberty ships



Liberty ships



Liberty ships



Liberty ships

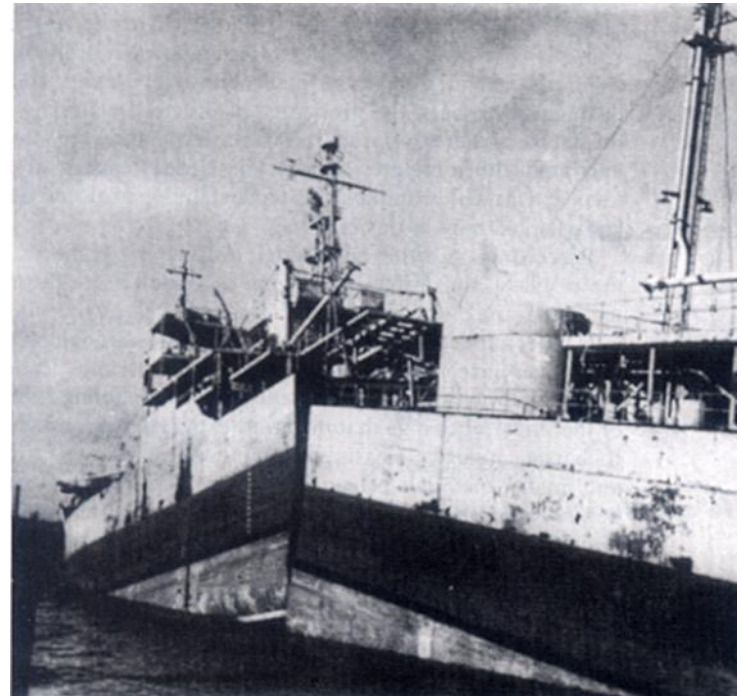
Essa classe de navios foi a primeira a utilizar uma nova tecnologia de soldagem completa de casco.

Foram construídos 2700 navios.

400 navios sofreram fraturas em "águas geladas"

Em 90 navios as fraturas foram consideradas graves.

10 navios romperam por completo.



Soldagem

Vantagens:

- economia de tempo e de material
- redução de peso
- uniões mais estanques
- uniões mais resistentes
- uniões possíveis de serem usinadas

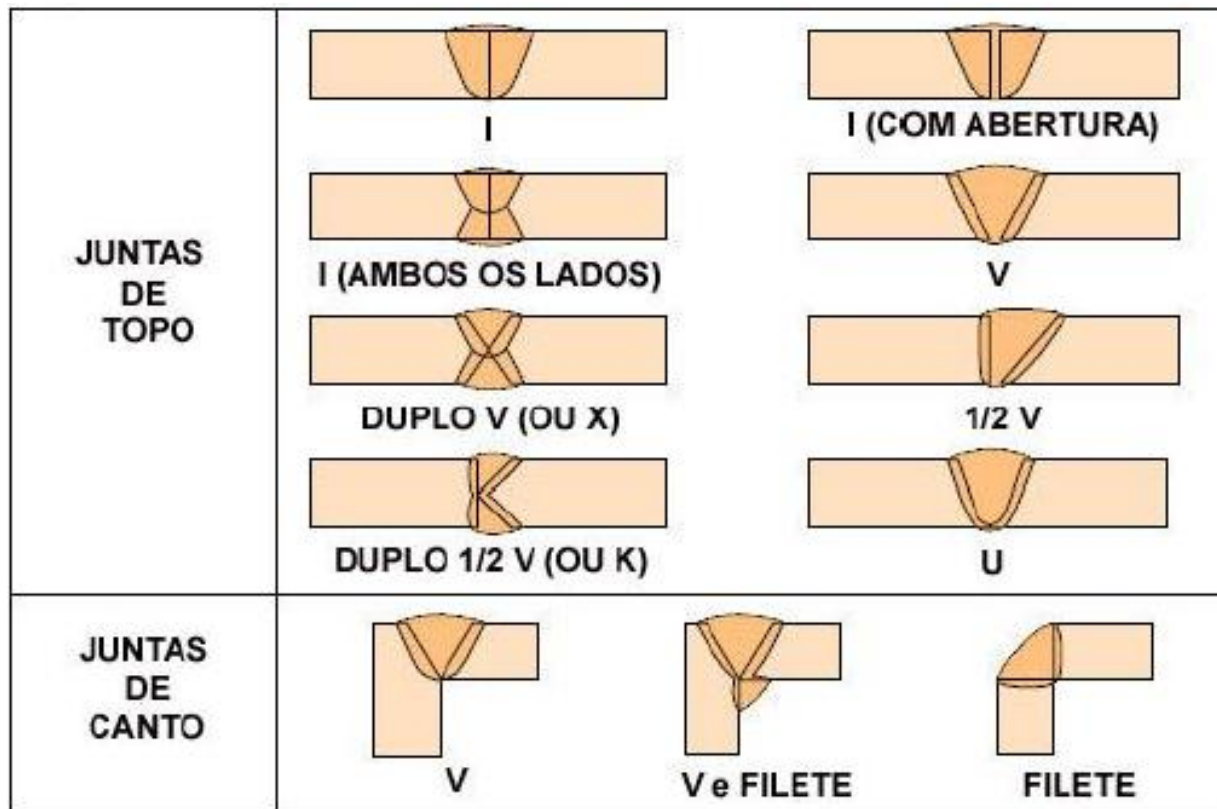
Soldagem

Desvantagens:

- dificuldade de desmontagem
- presença de tensões e deformações
- alteração provocadas pelo aquecimento
- mão de obra especializada

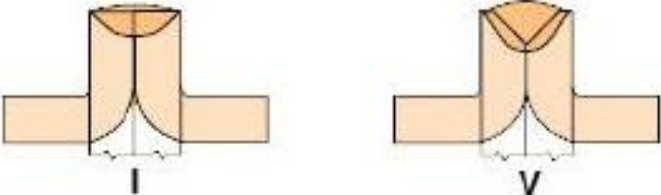
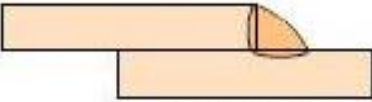

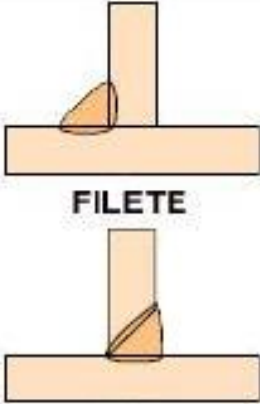
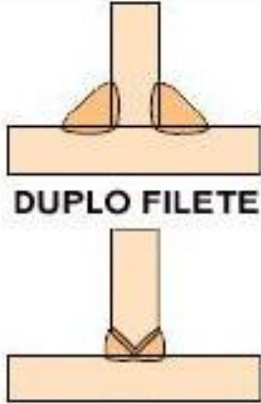
Terminologia

Juntas soldadas: região da peça onde duas ou mais partes são unidas pela operação de soldagem.



Terminologia

Juntas soldadas: região da peça onde duas ou mais partes são unidas pela operação de soldagem.

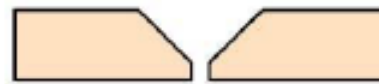
<p>JUNTAS DE ARESTA</p>		
<p>JUNTAS SOBREPOSTAS</p>	 <p>FILETE</p>	 <p>DUPLO FILETE</p>
<p>JUNTAS DE ANGULO</p>	 <p>FILETE</p> <p>1/2 V</p>	 <p>DUPLO FILETE</p> <p>K</p>

Terminologia

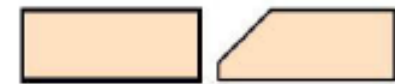
Chanfros: aberturas ou sulcos preparados na superfície ou nas bordas das partes a serem soldadas. Os chanfros são projetados em função do material, da espessura da peça, do processo de soldagem e do tipo de acesso à região da solda



I OU RETO



V



1/2 V



DUPLO V (OU X)



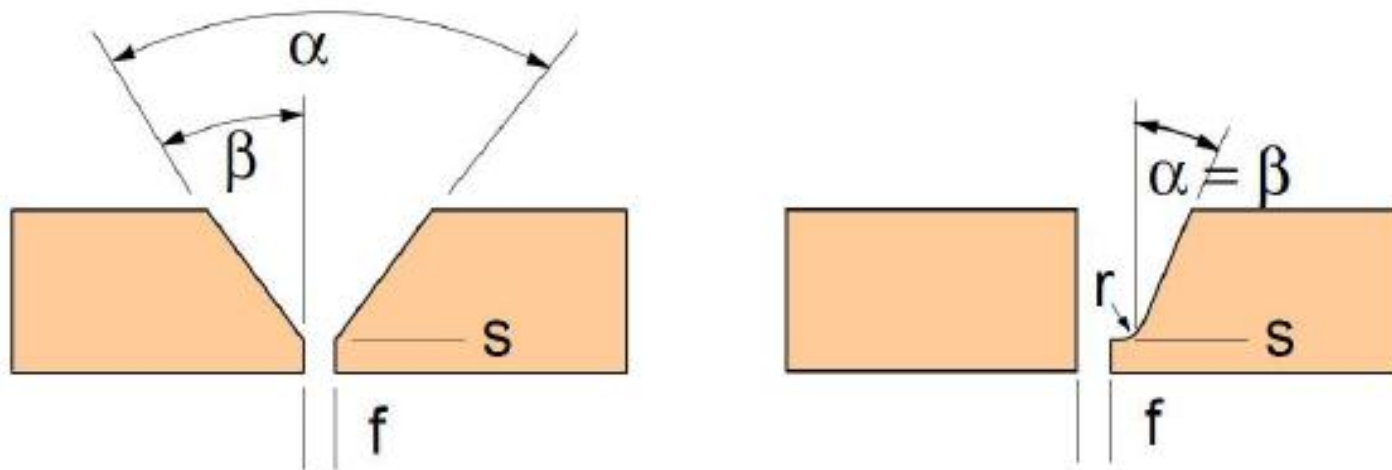
DUPLO 1/2 V (OU K)



U

Terminologia

Chanfros:



S = Nariz

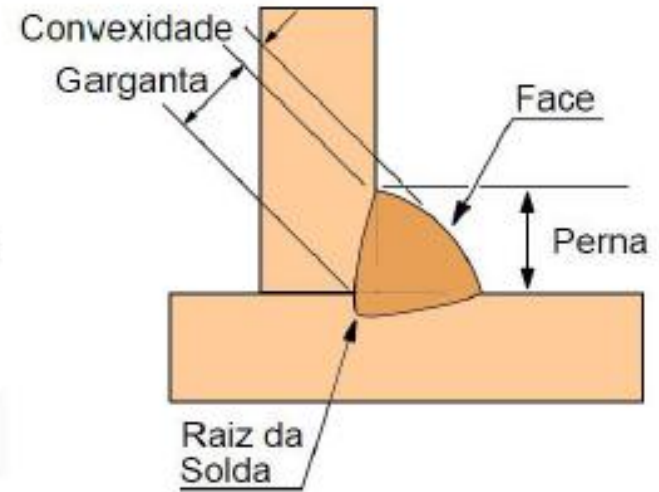
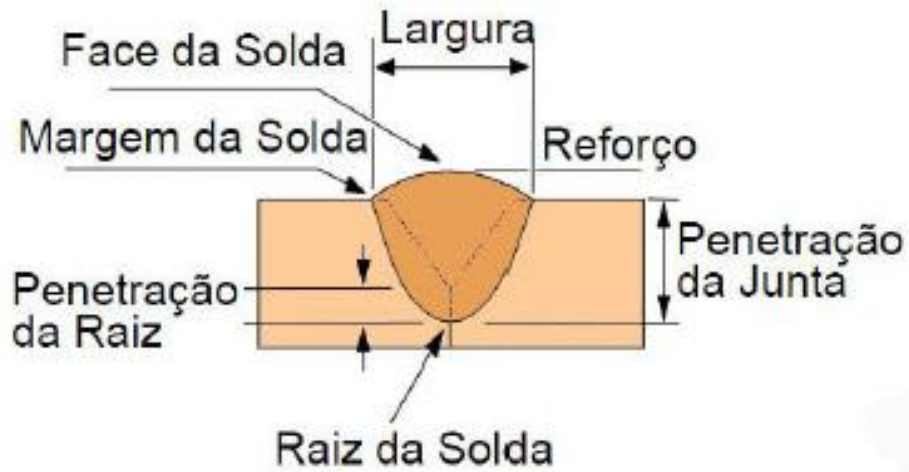
f = Abertura ou Fresta

r = Raio do Chanfro

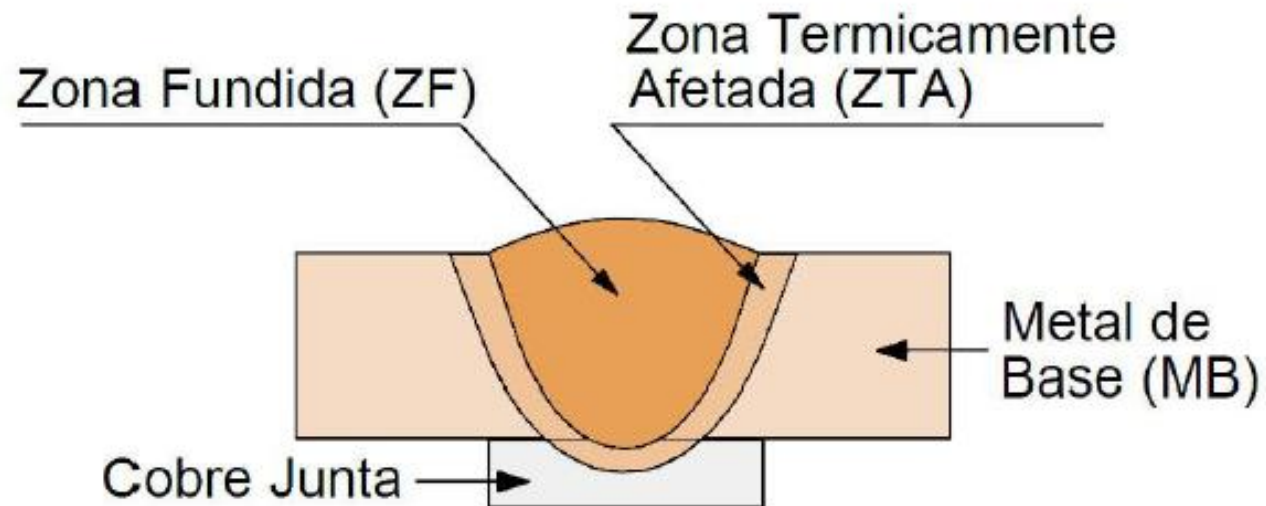
α = Ângulo do Chanfro

β = Ângulo do Bisel

Terminologia



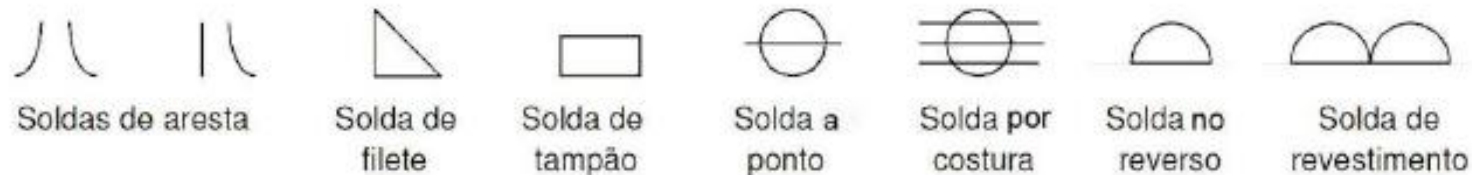
Terminologia



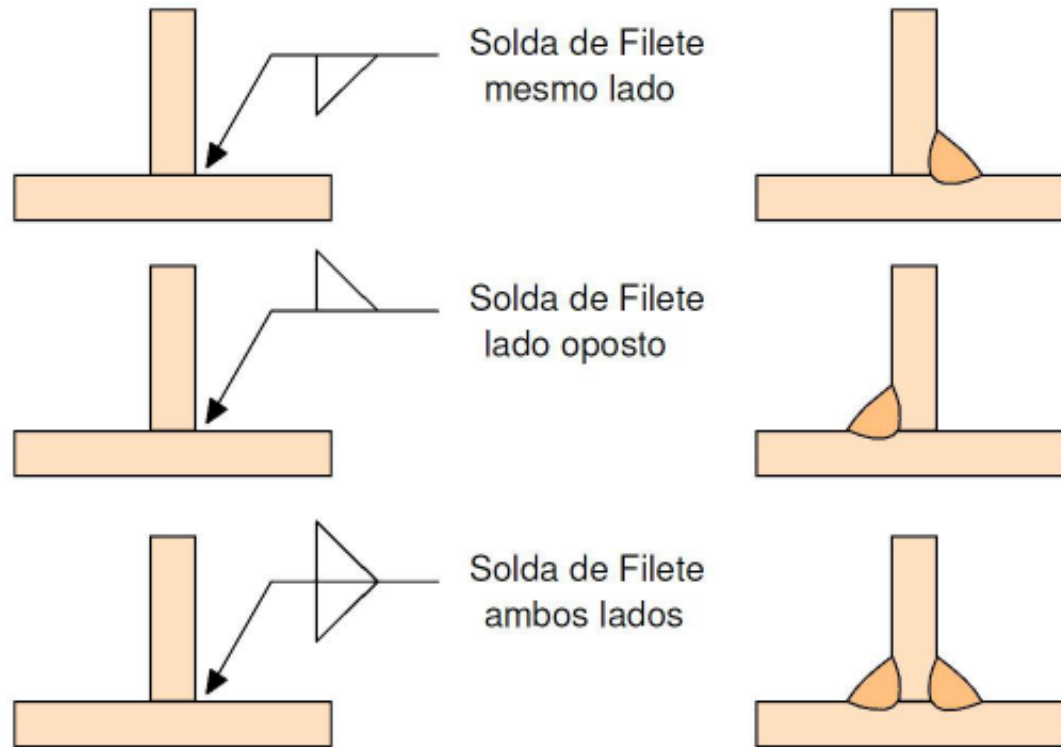
Simbologia



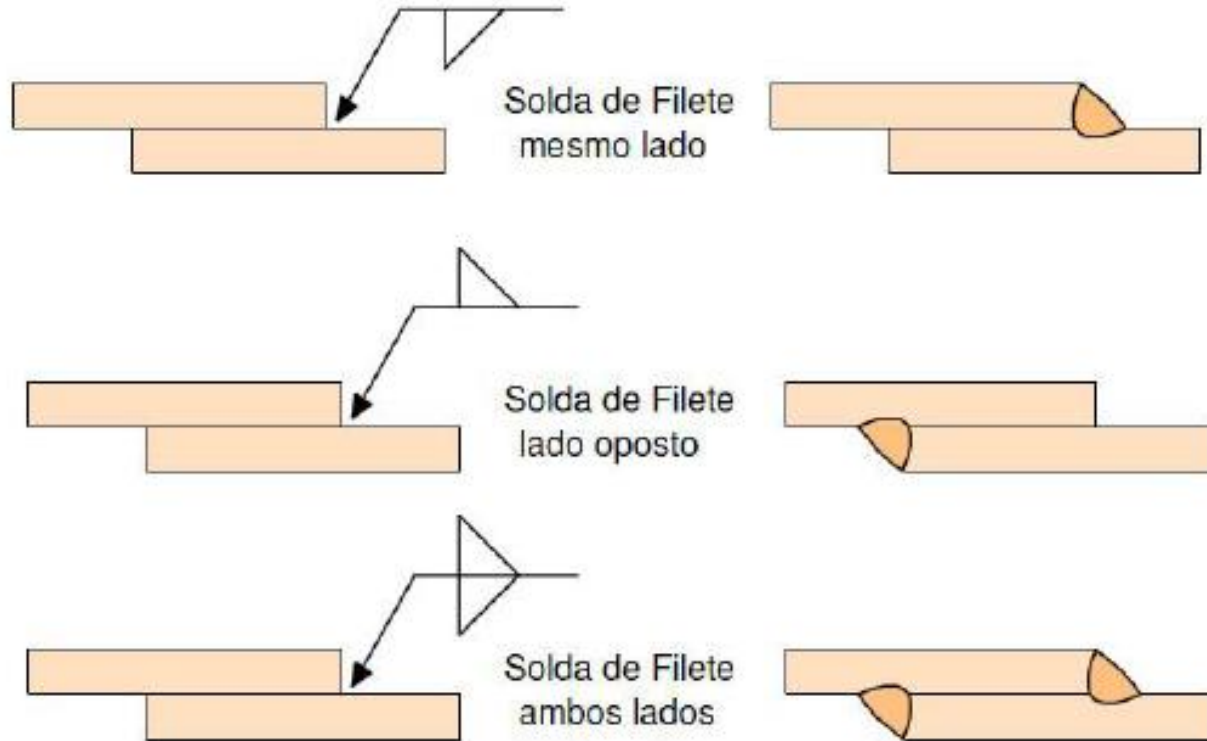
Outros





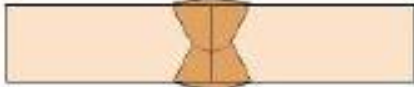





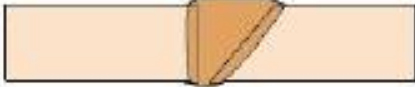








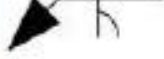


Simbologia – juntas de ângulo



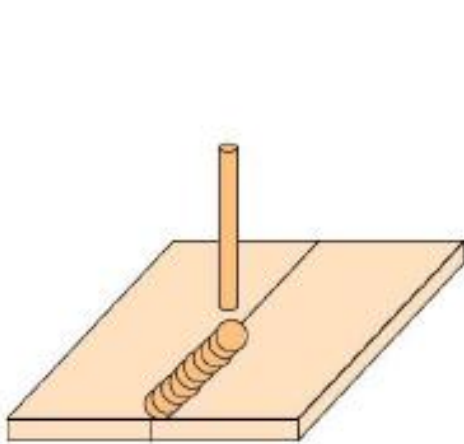
Simbologia – juntas sobrepostas



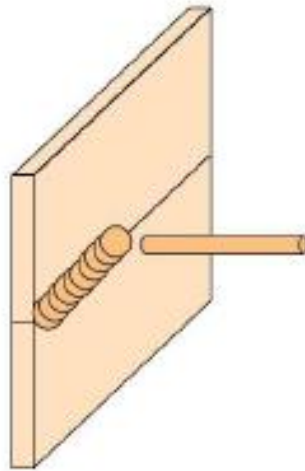
Simbologia – juntas de topo

I				
V				
$\frac{1}{2}V$				
U				
J				

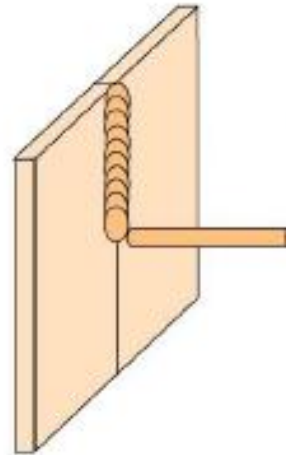
Posição de soldagem



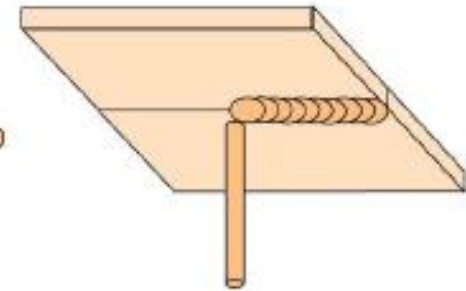
Plana



Horizontal

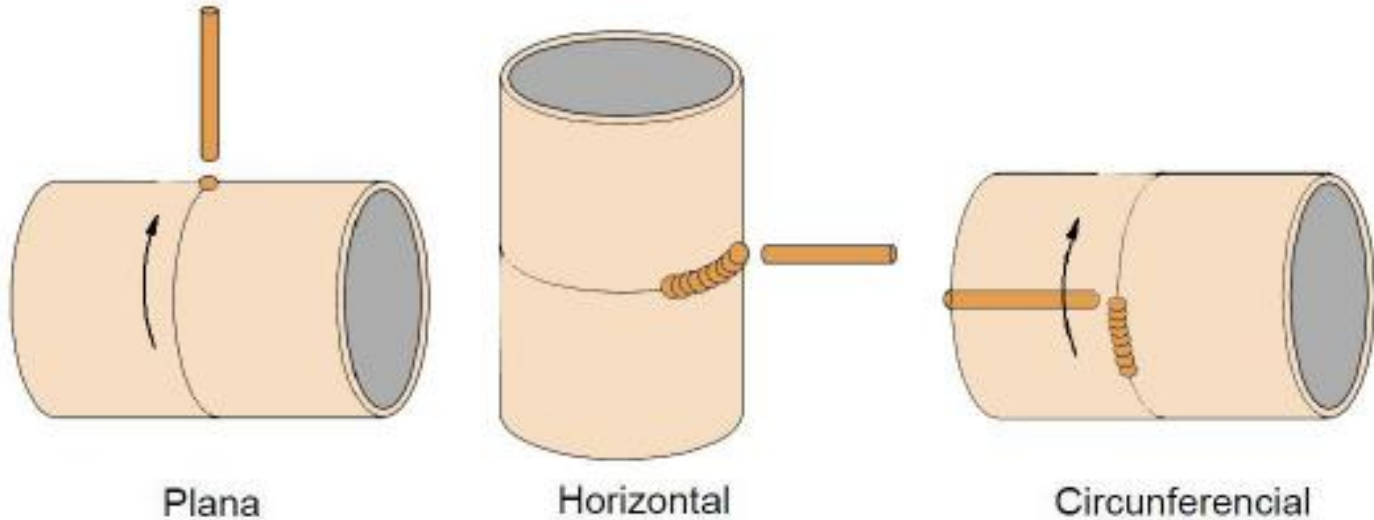


Vertical



Sobre-cabeça

Posição de soldagem

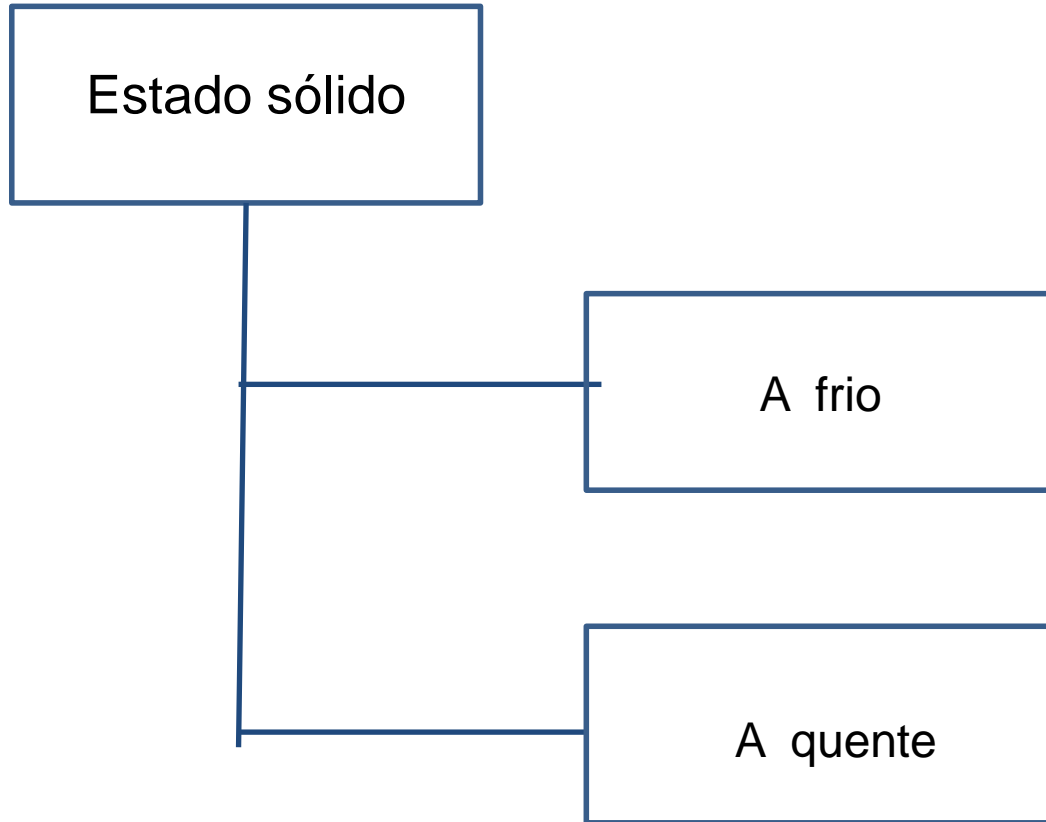


Classificação dos processos de soldagem

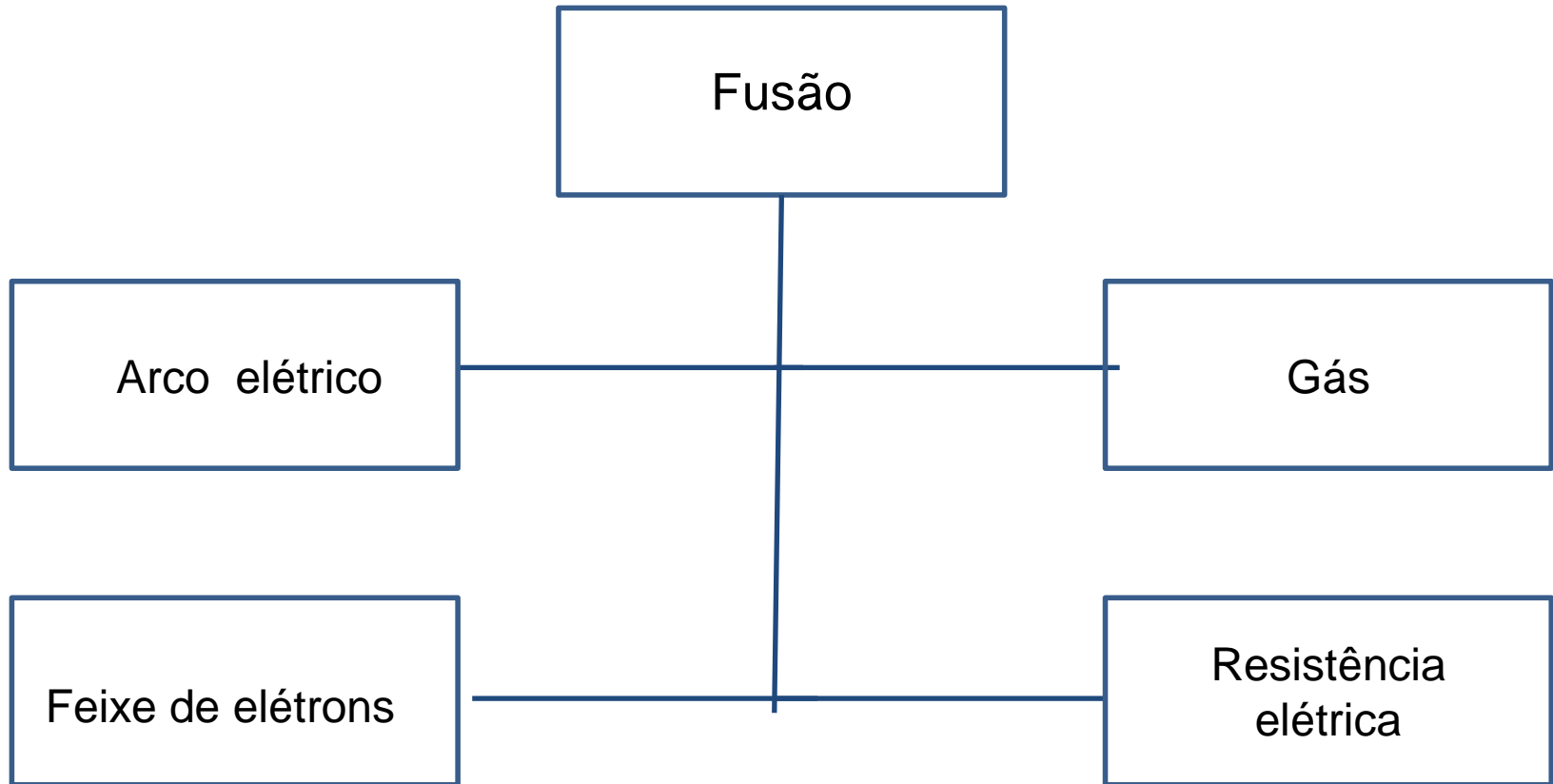
Estado sólido

Fusão

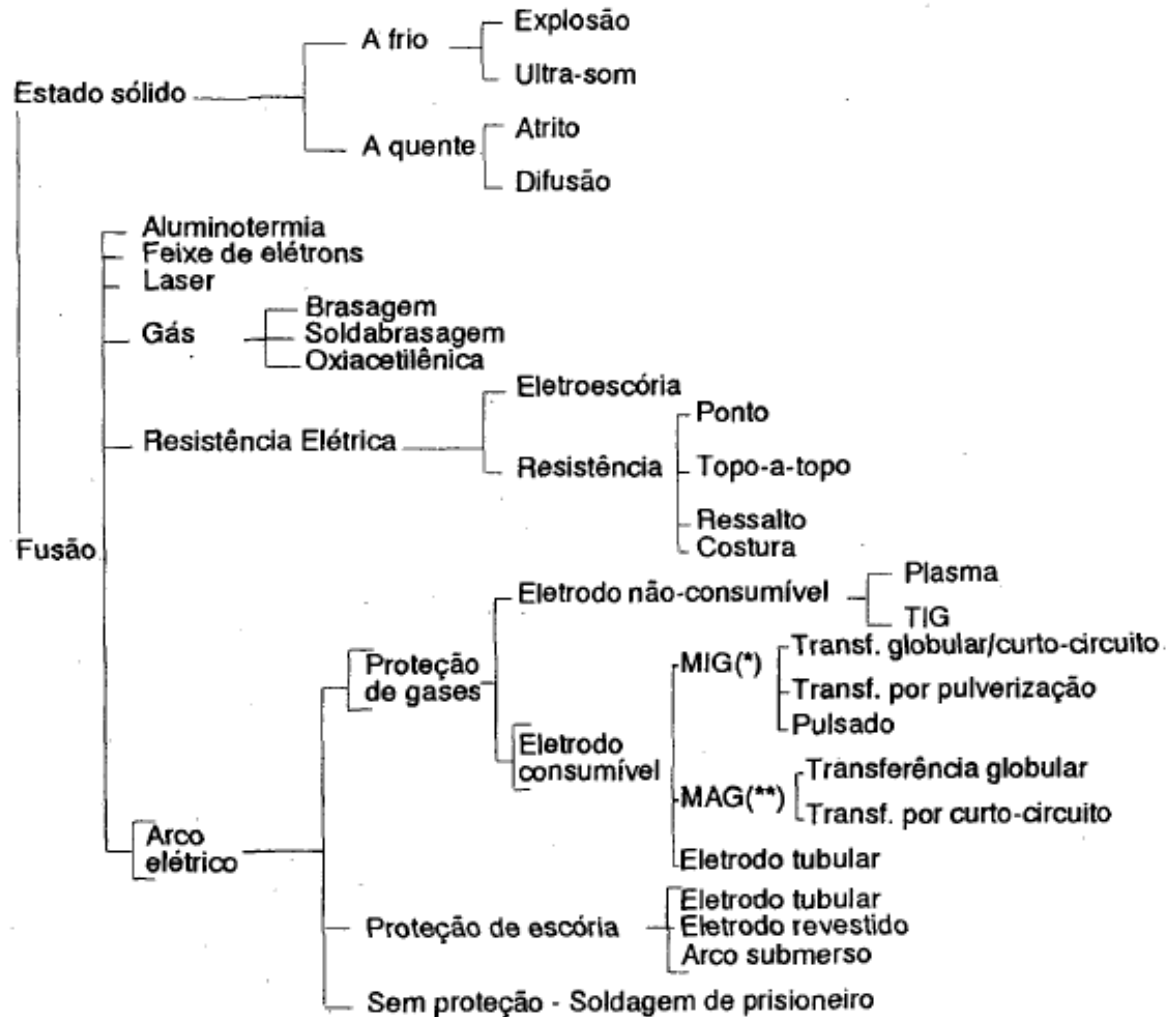
Classificação dos processos de soldagem



Classificação dos processos de soldagem



Classificação dos processos de soldagem



Programa da disciplina

- Introdução
- Soldagem por eletrodo revestido
- Soldagem TIG
- Soldagem MIG/MAG
- Soldagem com arco submerso
- Soldagem com plasma
- Soldagem com gás
- Soldagem por resistência
- Soldagem por atrito
- Outros processos
- Defeitos em juntas soldadas
- Ensaios em juntas soldadas
- Cálculo de tensões em juntas soldadas

Bibliografia

maffeis

