

Ligações com Solda

A soldagem é a técnica de unir duas ou mais partes constitutivas de um todo, assegurando entre elas a continuidade do material e em consequência suas características mecânicas e químicas


Ligações com Solda

- ▶ A energia necessária para provocar a fusão das partes adjacentes pode ser de origem elétrica, química, ótica ou mecânica. As soldas mais empregadas na indústria de construção são as de energia elétrica.



Ligações com Solda

Vantagens e Desvantagens

1. Economia de material – chapas de ligação;
 2. Facilidade de se realizar modificações nos desenhos das peças e corrigir erros durante a montagem.
-
1. Redução no comprimento devido aos efeitos acumulativos de retração;
 2. Quando a energia elétrica é insuficiente exige a colocação de geradores para acionar as máquinas de solda.
- 

Ligações com Solda

Solda de qualidade

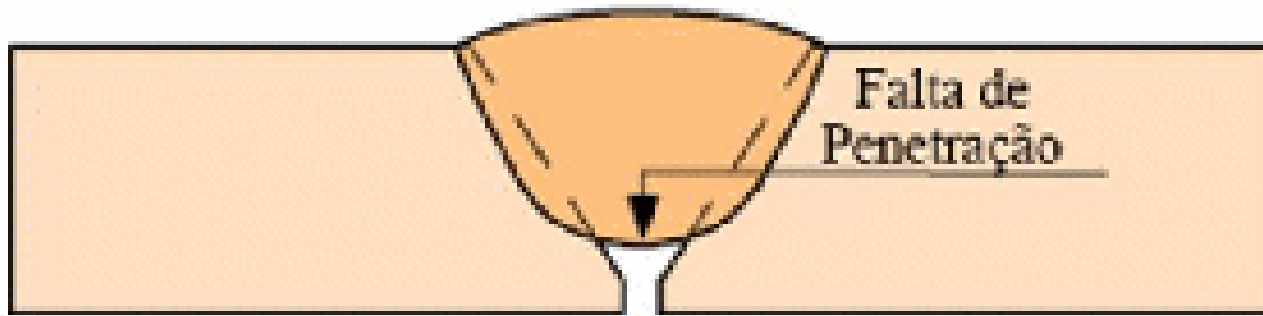
1. Empregar soldadores qualificados;
2. Utilizar eletrodos de qualidade;
3. trabalhar com materiais perfeitamente soldáveis;
4. controle das soldas executadas através de raio-X e ultrassom.



Ligações com Solda

Tipos de Solda

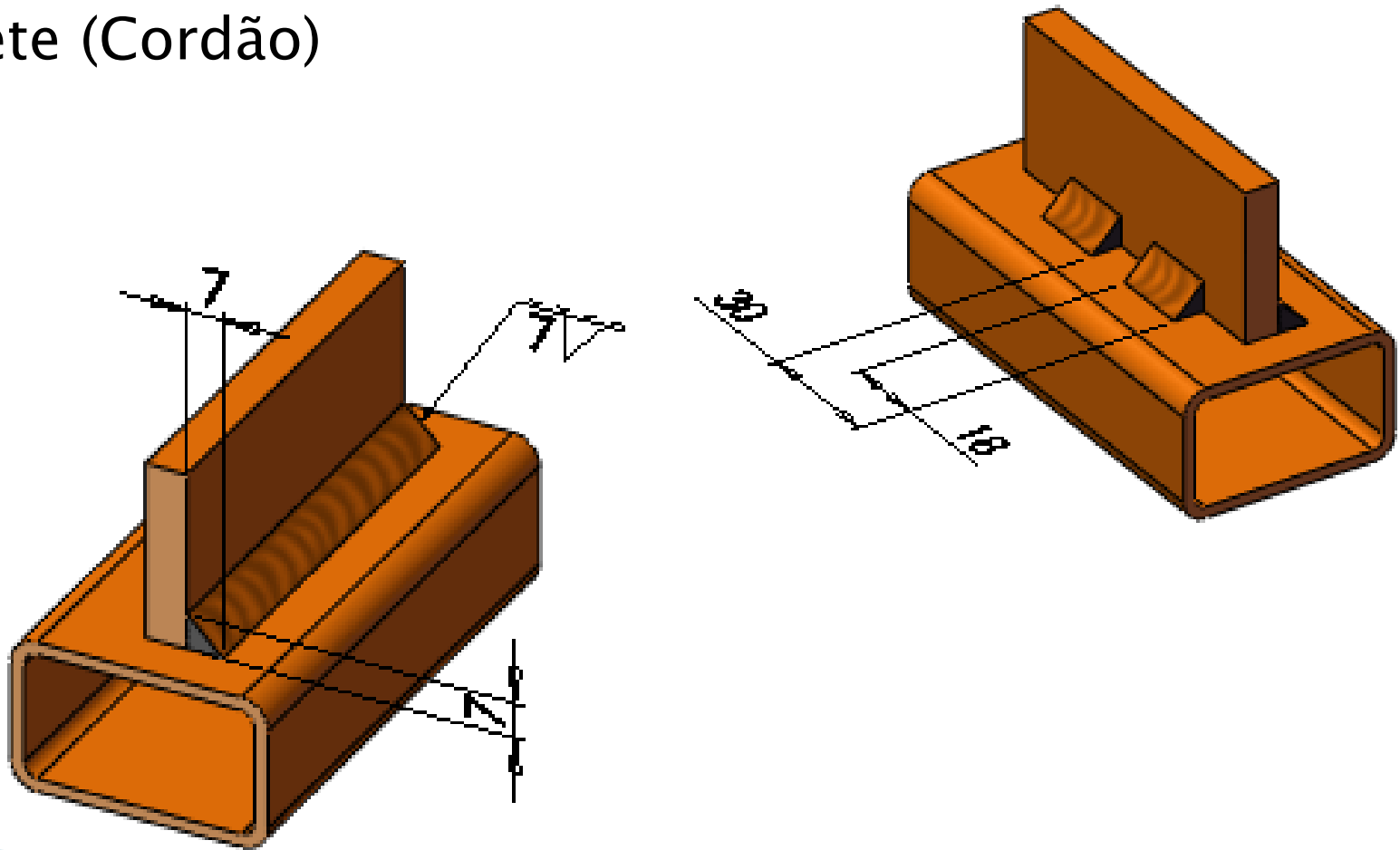
1. Entalhe (solda de chanfro)



Ligações com Solda

Tipos de Solda

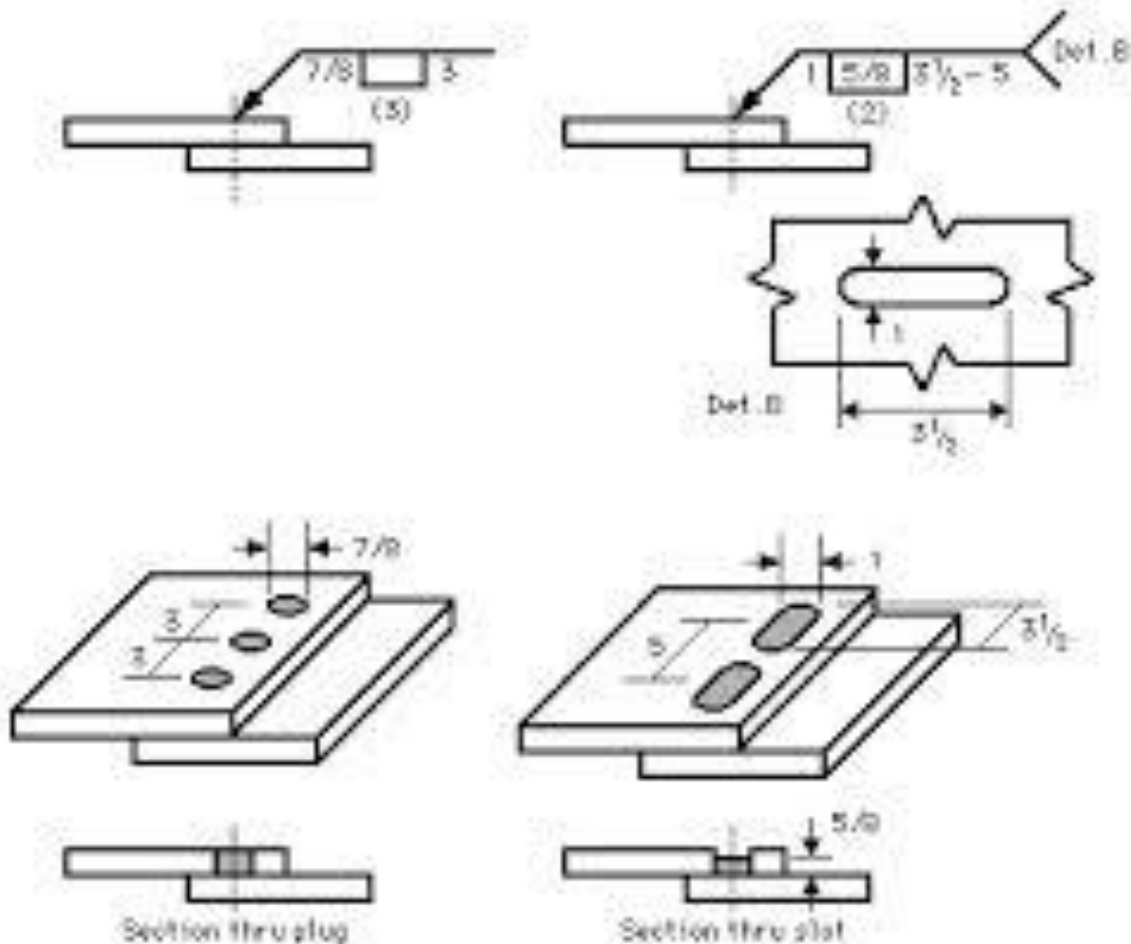
2. Filete (Cordão)



Ligações com Solda

Tipos de Solda

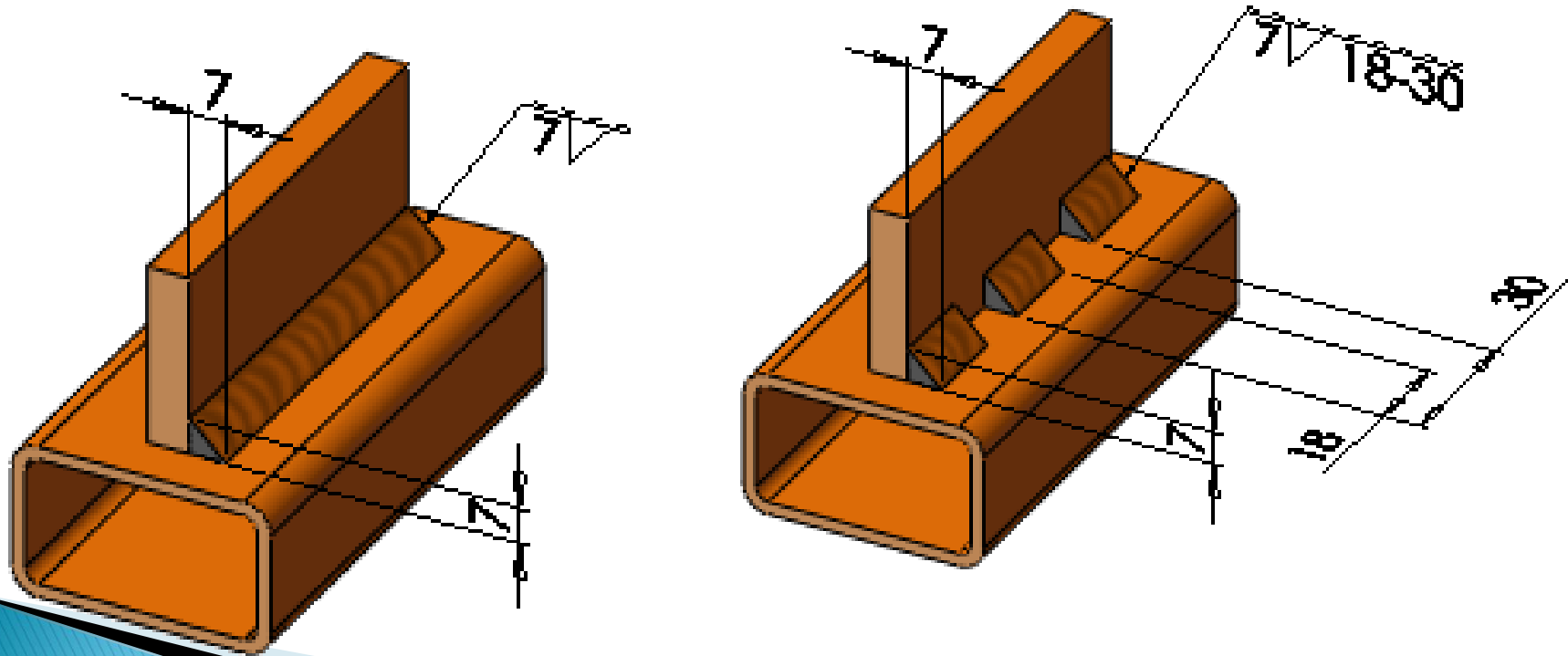
3. Tampão



Ligações com Solda

Classificação – continuidade

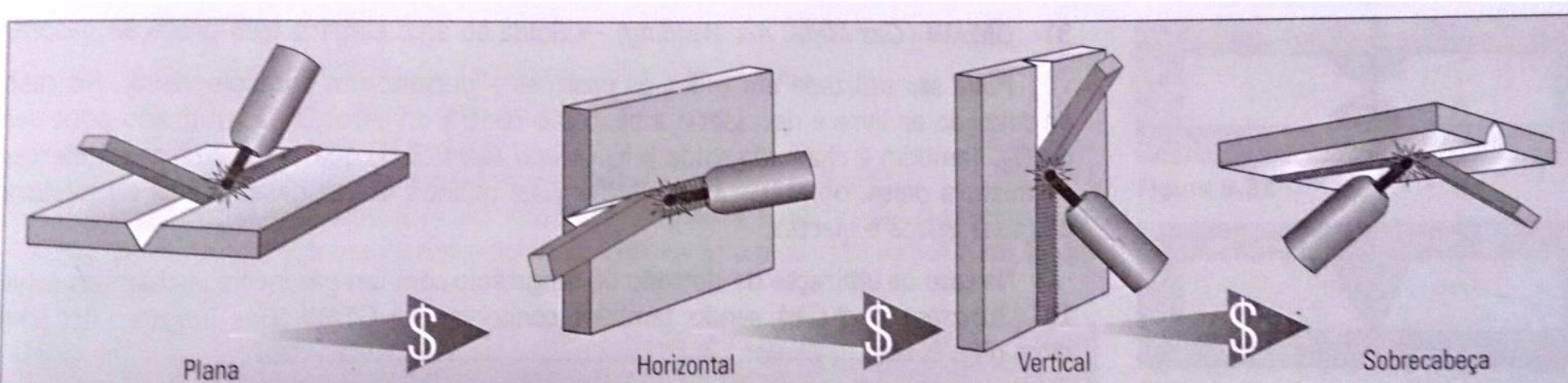
1. Soldas contínuas
2. Soldas intermitentes
3. Soldas ponteadas



Ligações com Solda

Classificação – posição

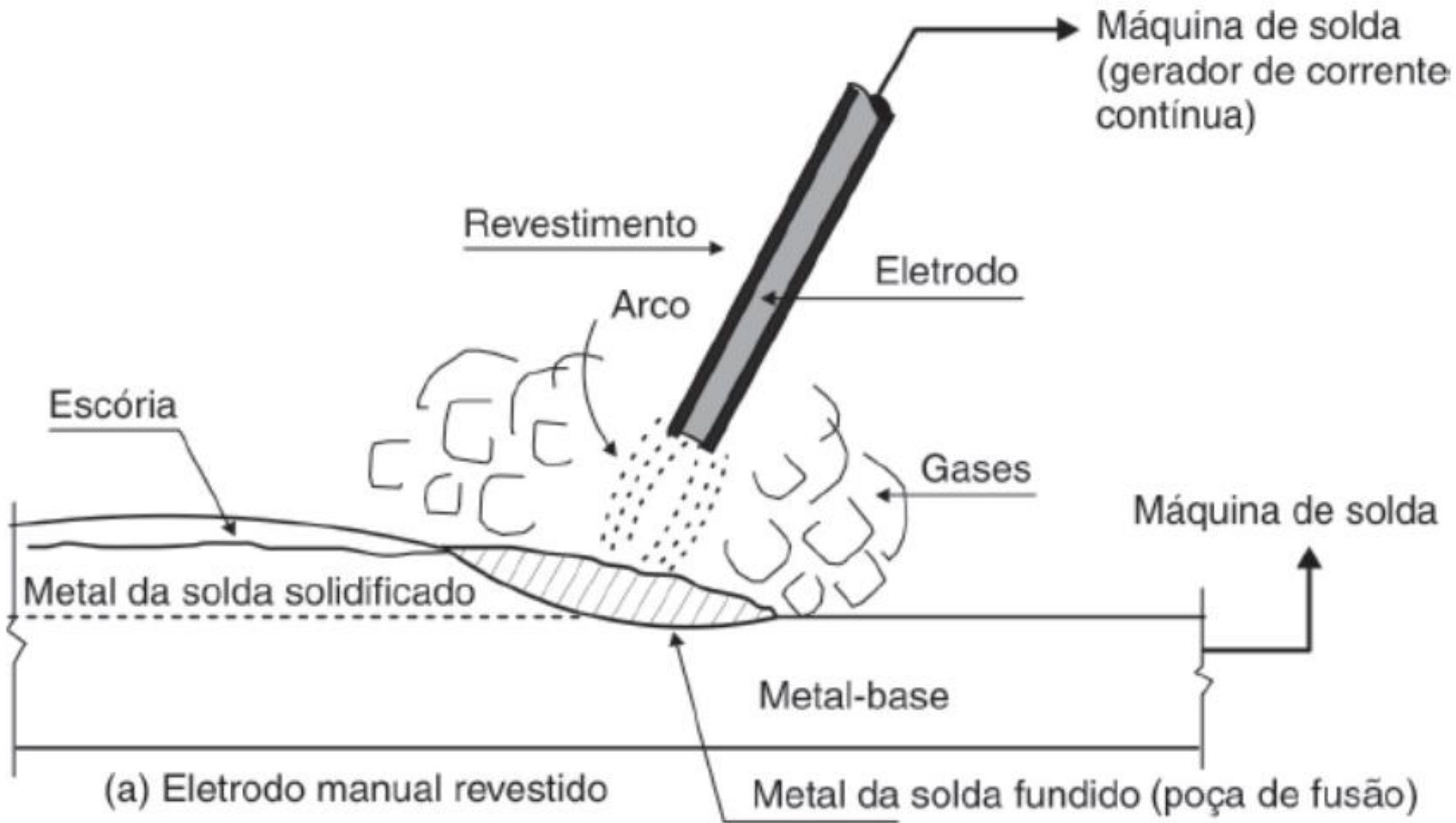
1. Plana
2. Horizontal
3. Vertical
4. Sobrecabeça

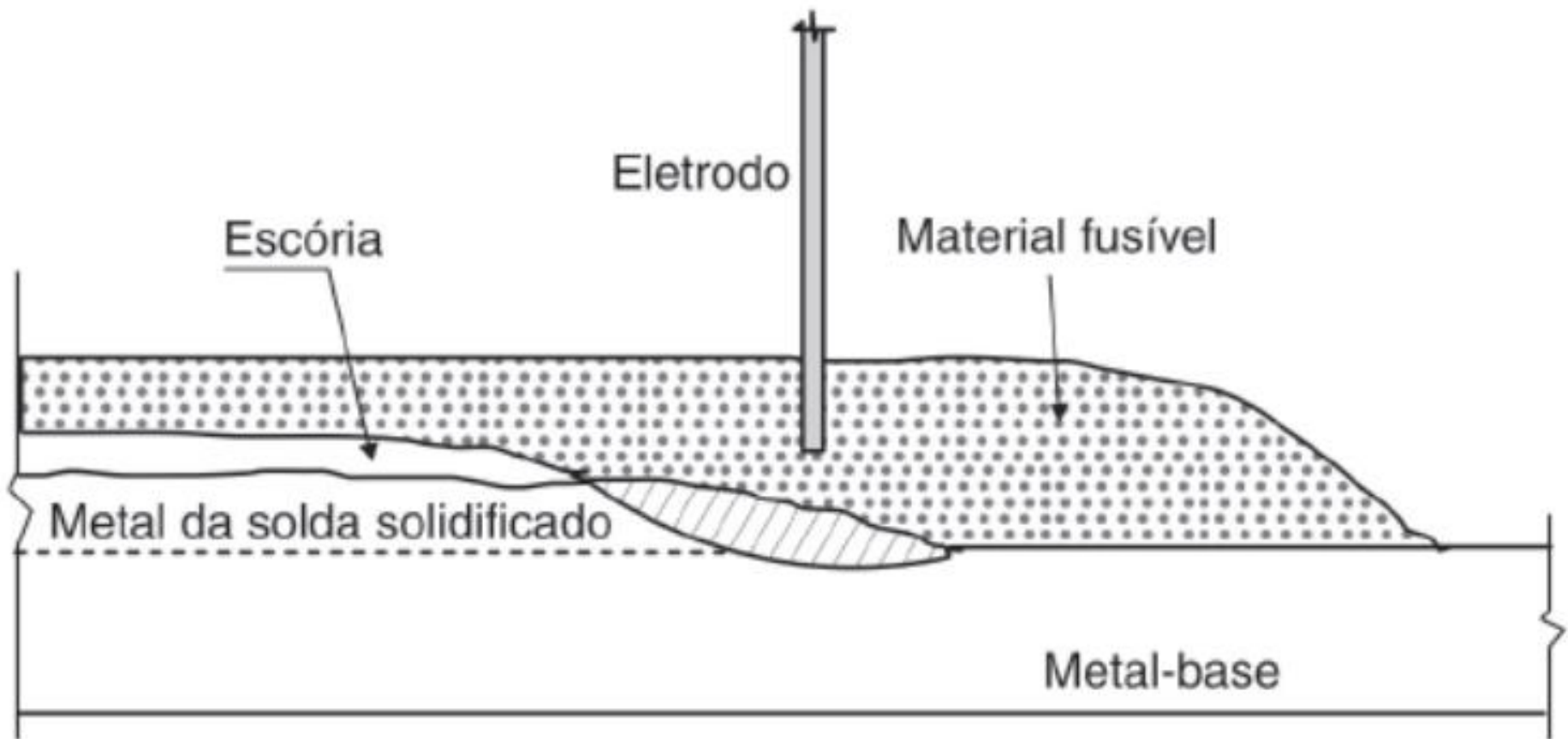


Ligações com Solda

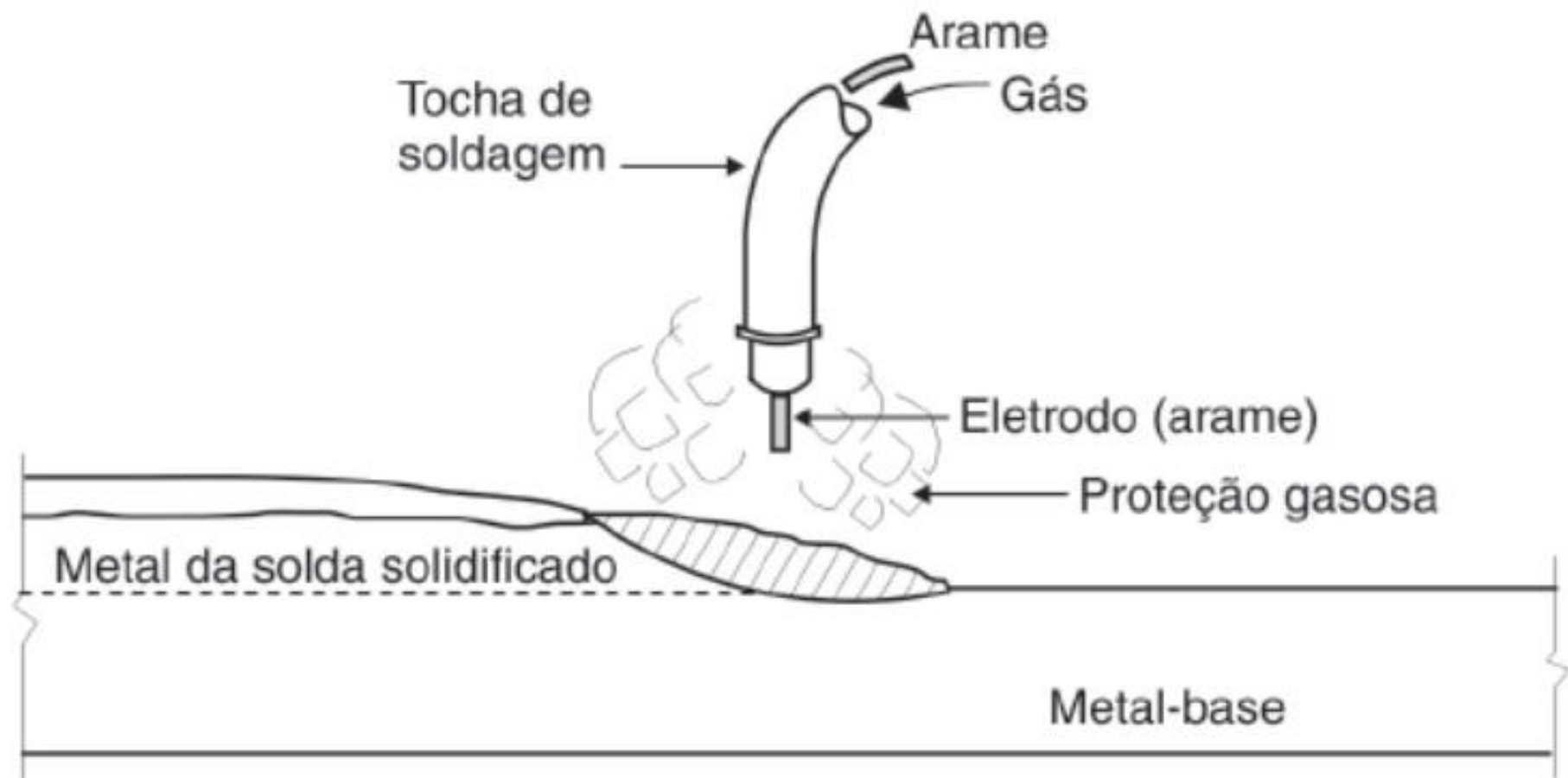
Processos de Soldagem

1. Processo manual com **eletrodo revestido** (SMAW) – gases despreendidos do revestimento do eletrodo
2. processo a **arco submerso** (SAW) –eletrodo nu e um tubo de fluxo com material granulado, que funciona como isolante térmico
3. processo de soldagem em **atmosfera gasosa** (GMAW) –proteção gasosa CO₂. Solda MIG.
4. processo de **arame tubular** (FCAW) –proteção gasosa CO₂. Eletrodo é tubular e o gás vem internamente.
5. processo de soldagem eletroescória– Caldeamento mais pressão. Utilizado em barras de aço de concreto armado.

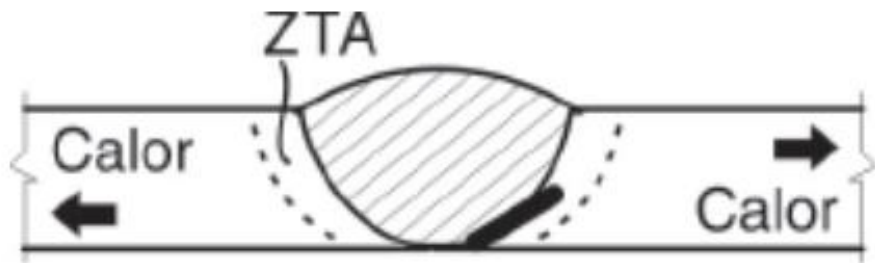




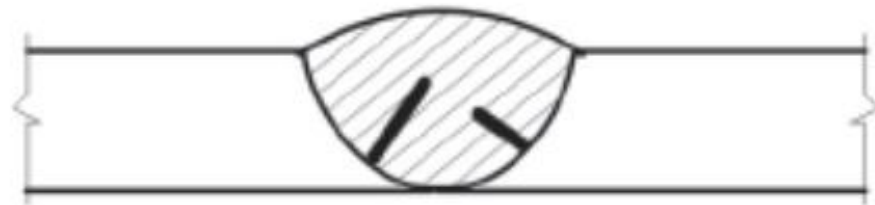
(b) Eletrodo sem revestimento. Solda de arco submerso



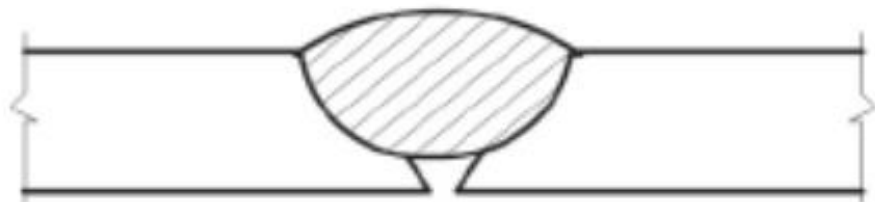
(c) Solda de arco com proteção gasosa



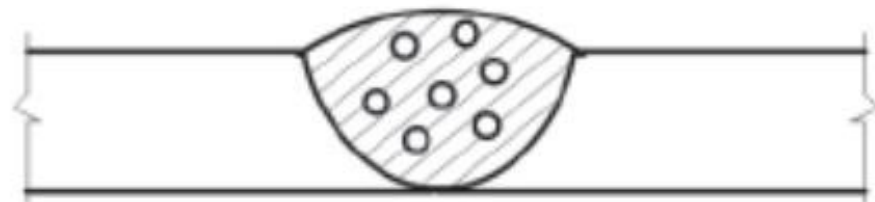
(a) Fraturas a frio



(b) Fraturas a quente



(c) Penetração inadequada



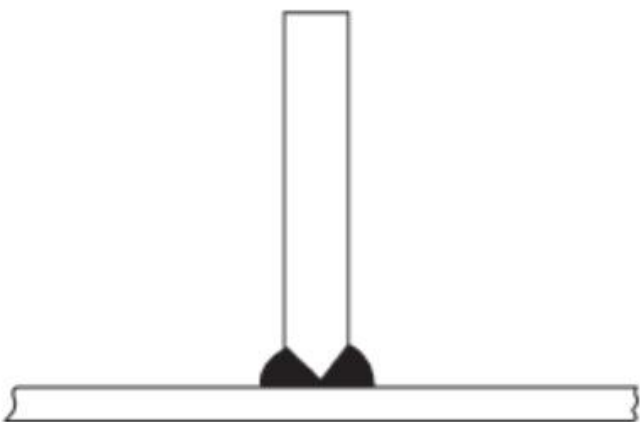
(d) Porosidade



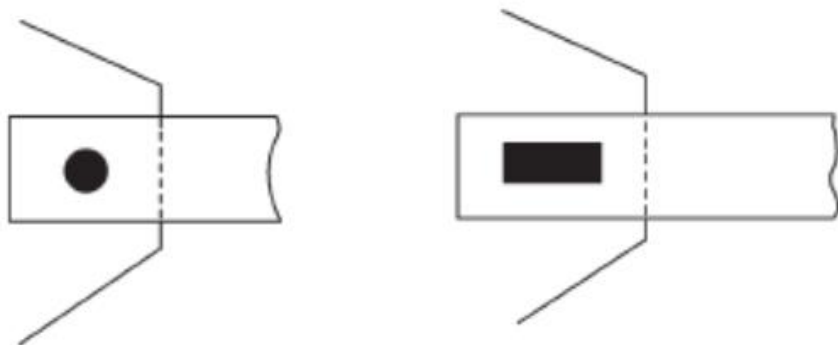
(a) Solda de entalhe (*groove weld*)
Ligação de topo



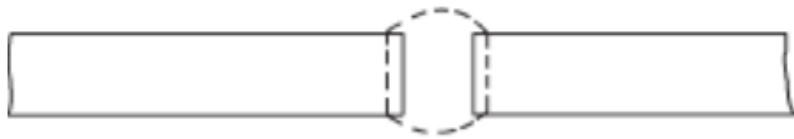
(c) Soldas de filete (*fillet weld*)



(b) Solda de entalhe (*groove weld*)
Ligação em T



(d) Soldas de orifício ou tampão, circular (*plug weld*)
e alongado (*slot weld*)



(a) Sem chanfro



(b) Chanfro em bisel simples



(c) Chanfro em bisel duplo



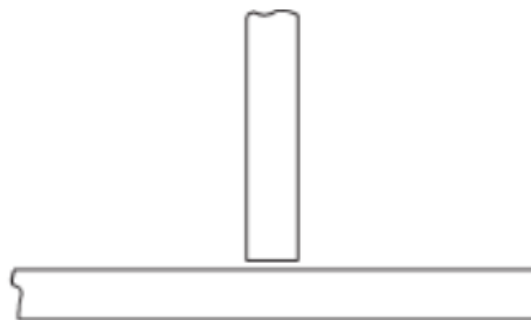
(d) Chanfro em V simples



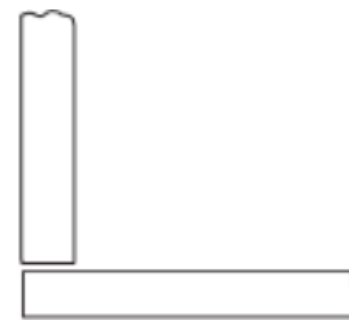
(e) Chanfro em V duplo



(a) Ligação de topo



(b) Ligação em T



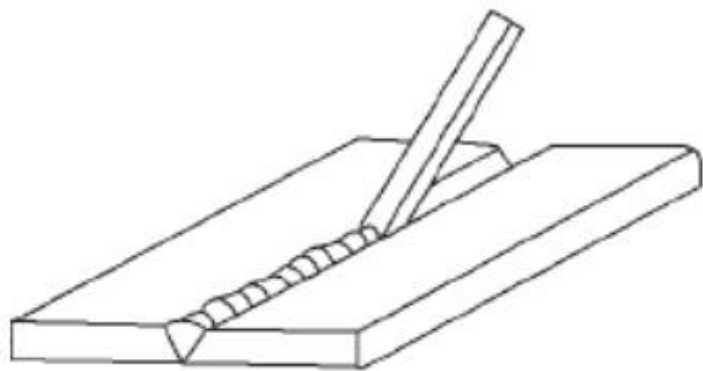
(c) Ligação de canto



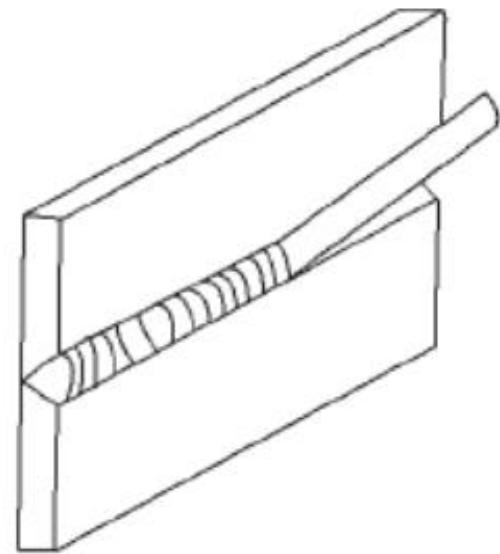
(d) Ligação com transpasse



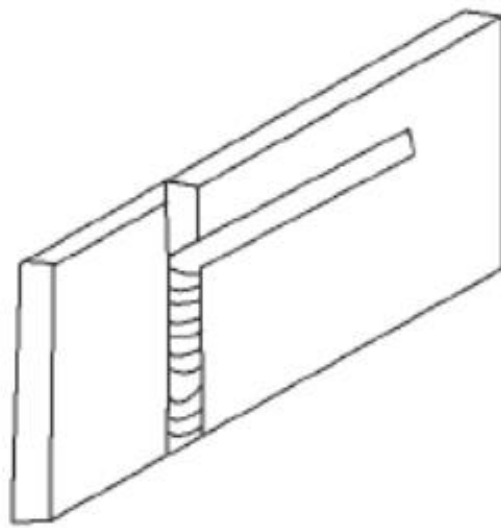
(e) Ligação em paralelo



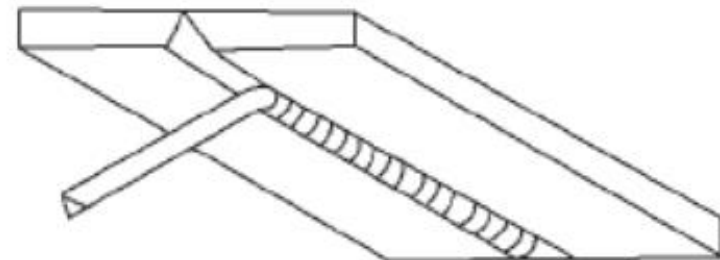
(a) Plana



(b) Horizontal



(c) Vertical



(d) Sobrecabeça

Ligações com Solda

Designação de Eletrodos

E xx xx

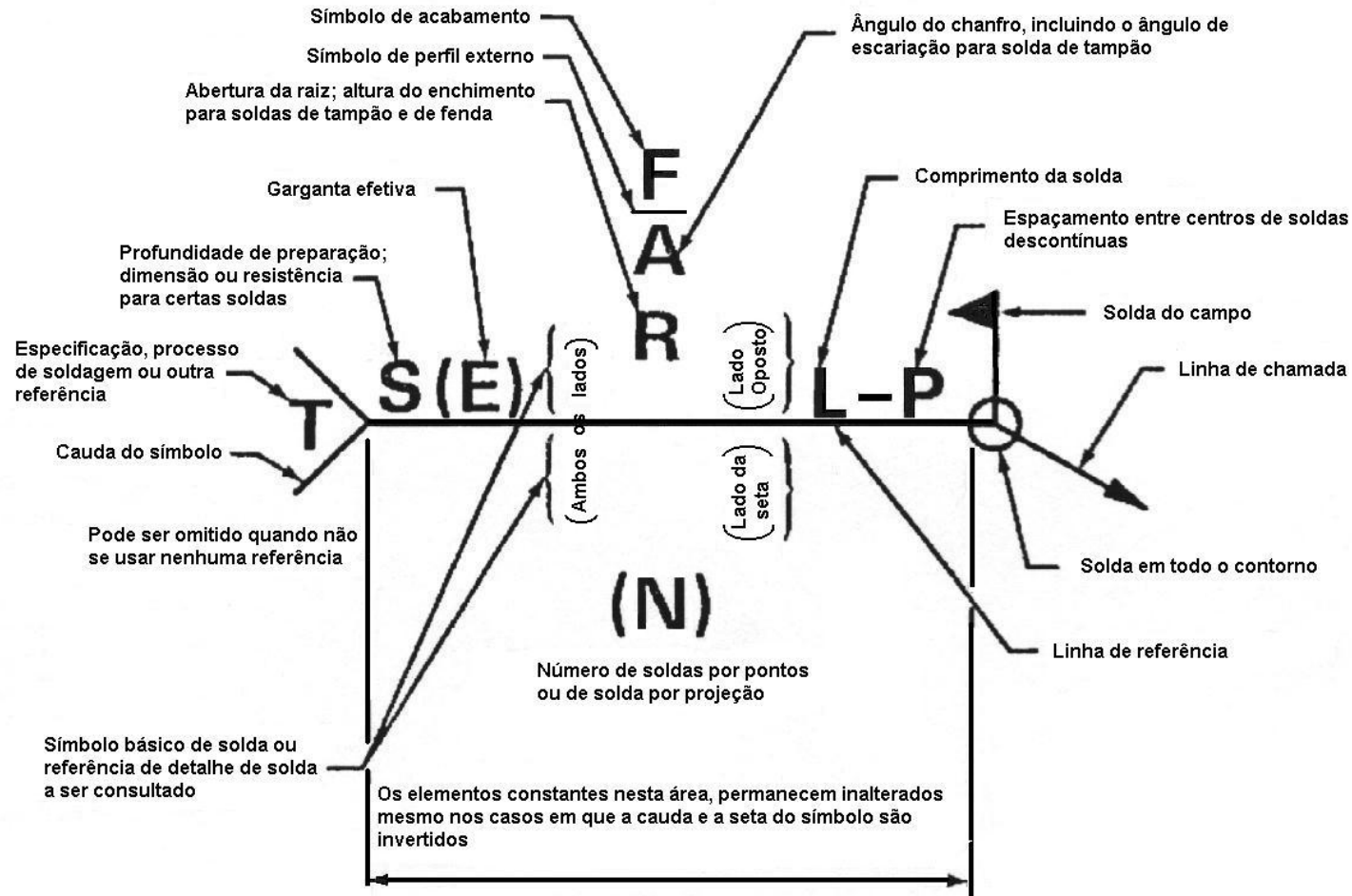
↑ ↑
Posição de soldagem, tipo de eletrodo

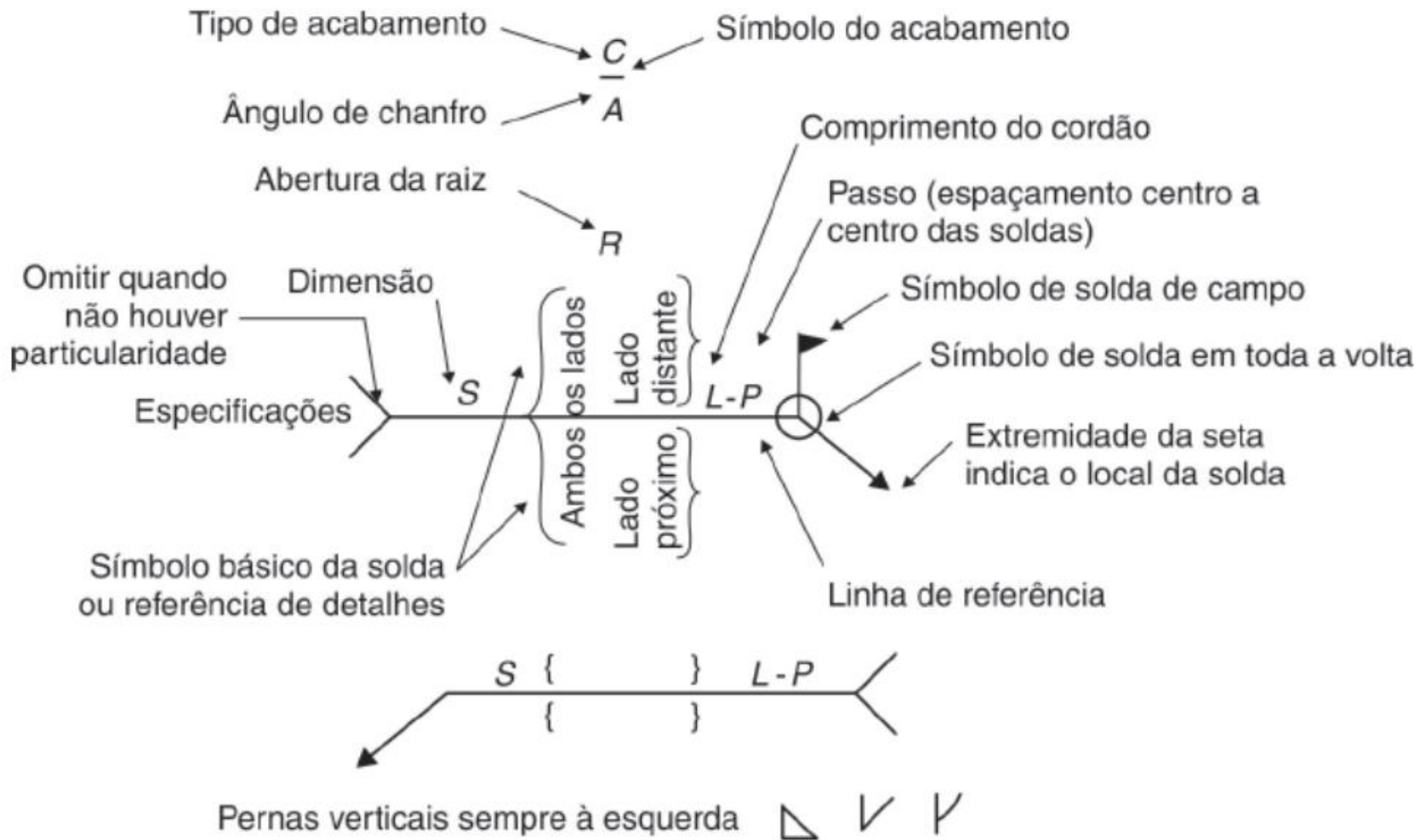
↑
Representa a resistência à ruptura por tração f_w

Metal Solda	f_w (MPa)
E60XX ; F6X EXXX; E6XT-X	415
E70XX ; F7X EXXX; E7X-X ER70S-X	485
E80XX ; F8X EXXX	550

Ligações com Solda Simbologia

A simbologia de solda adotada nos desenhos de estruturas metálicas é a da AWS – American Welding Society





As soldas dos lados próximos e distante têm a mesma dimensão, salvo especificação em contrário. As dimensões dos filetes devem ser especificadas nos dois lados.

Ligações com Solda

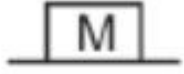




Simbologia

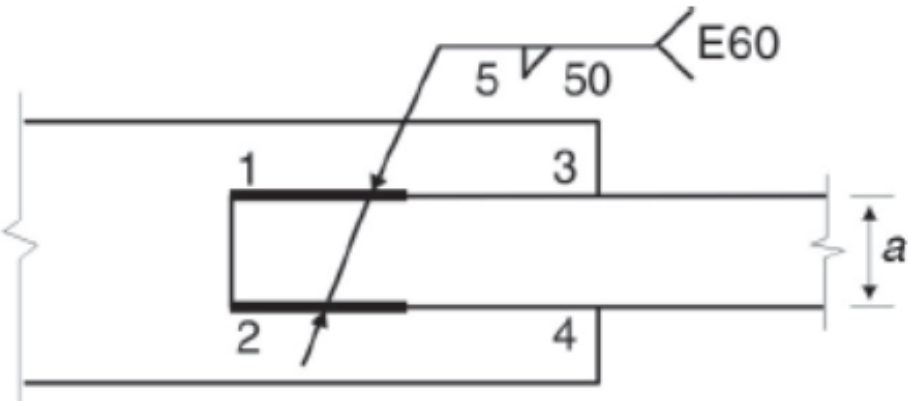
A simbologia de solda adotada nos desenhos de estruturas metálicas é a da AWS – American Welding Society

Tipo de solda			Símbolo	
A arco elétrico ou a gás	Em juntas de topo	Sem chanfro	Tipo I	
		Com chanfro	Tipo V	∇
			Tipo U	∪
			Tipo Bisel	∇
			Tipo J	∩
			Tipo V curvo	∪
			Tipo bisel curvo	∪
	Bujão e ranhura			∩
	Cordão	recobrimento		∪
		filete		∇
Revestimento ou enchimento			∪	
Flange	alinhado		∩	
	de canto		∪	

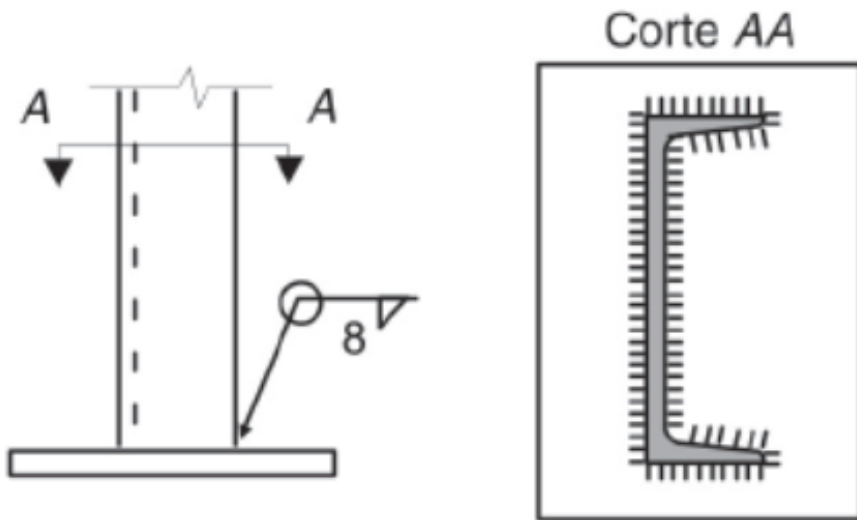
Simbologia de Solda

Contra-solda	Filete	Tampão	Entalhe				
			Sem chanfro	v	Bisel	U	J
							

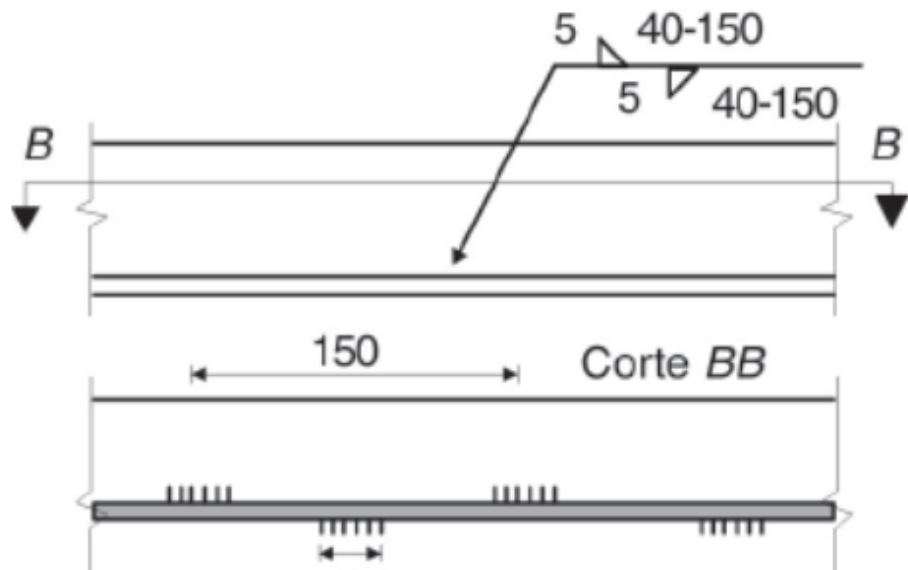
Chapa de espera	Solda em toda a volta	Solda de campo	Acabamento	
			Plano	Convexo
				



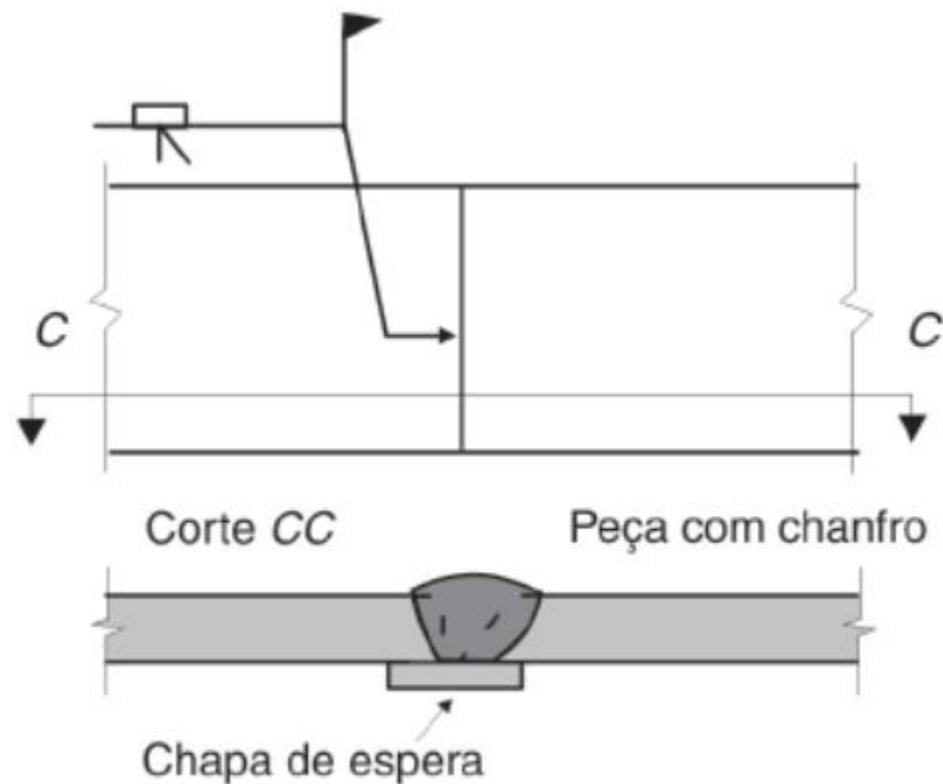
(a) Solda de filete, de oficina, ao longo das faces 1-3 e 2-4; as soldas têm 50 mm de comprimento (deve ser maior que a largura a); o eletrodo a ser usado é E60.



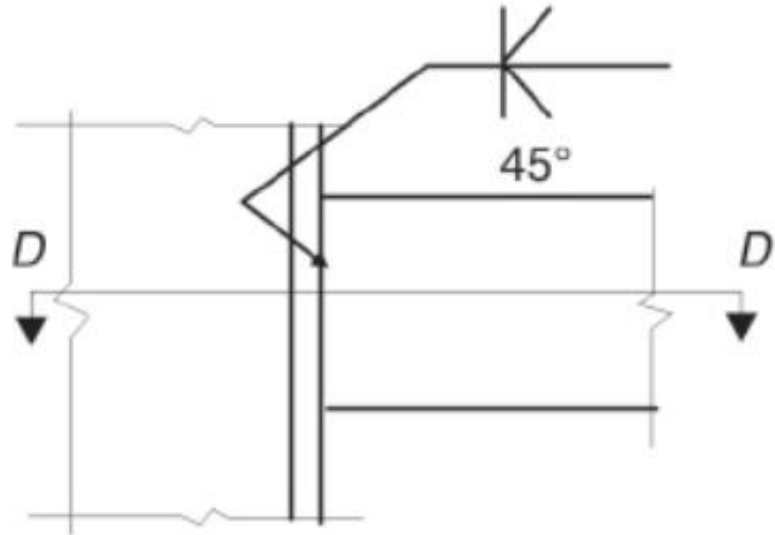
(b) Solda de filete, de oficina, dimensão 8 mm em toda a volta.



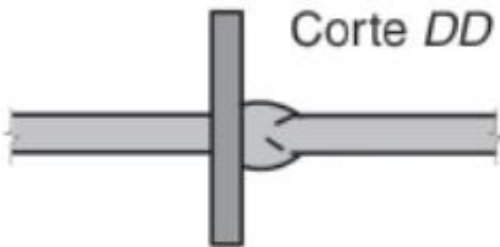
(c) Solda de filete, de oficina, dimensão 5 mm intermitente e alternada, com 40 mm de comprimento (dimensão mínima) e passo igual a 150 mm. As chapas ligadas por soldas intermitentes podem estar sujeitas a flambagem local e corrosão.

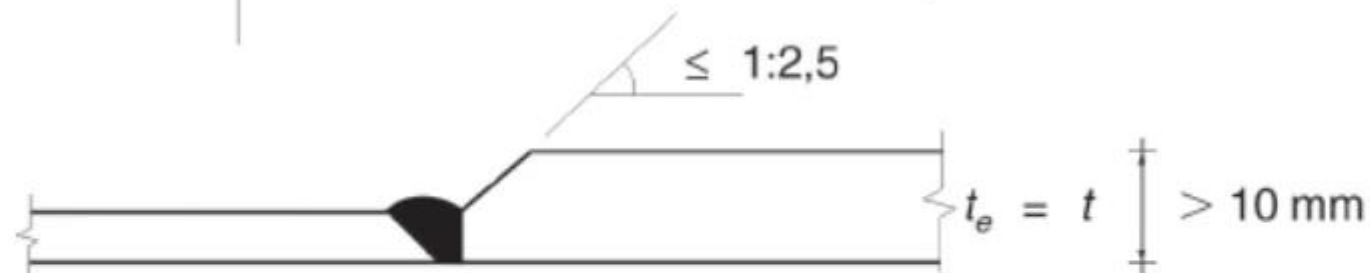
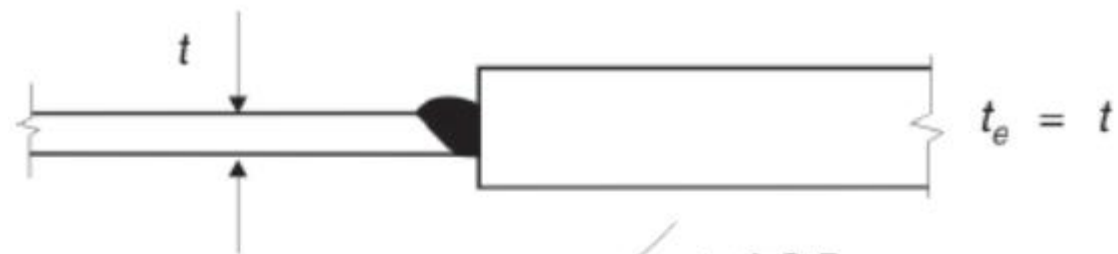


(d) Solda de entalhe em bisel de um só lado, de campo, com chapa de espera; a seta aponta na direção da peça com chanfro; chapas de espera são indicadas em soldas de um só lado de penetração total, com o intuito de evitar a fuga de material de solda e a conseqüente penetração inadequada. Chapas de espera não retiradas após a execução da solda produzem concentração de tensões e podem ocasionar fadiga.

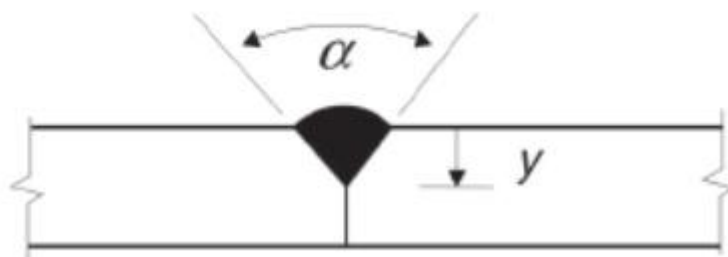


(e) Solda de entalhe de dois lados com chanfro em bisel a 45° .





(a) Com penetração total



(b) Sem penetração total

$$t_e = y \quad (\alpha > 60^\circ)$$

$$t_e = y - 3 \text{ mm} \quad (\text{bisel com } 45^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ)$$

Ligações com Solda

Soldas de Filete

Dimensões Mínimas

Espessura do metal da base (mm)	Dimensão nominal mínima da solda de filete (mm)
até 6,35	3
Acima de 6,35 até 12,5	5
Acima de 12,5 até 19	6
Acima de 19	8

$$L \geq 4b \leq 40 \text{ mm}$$

