

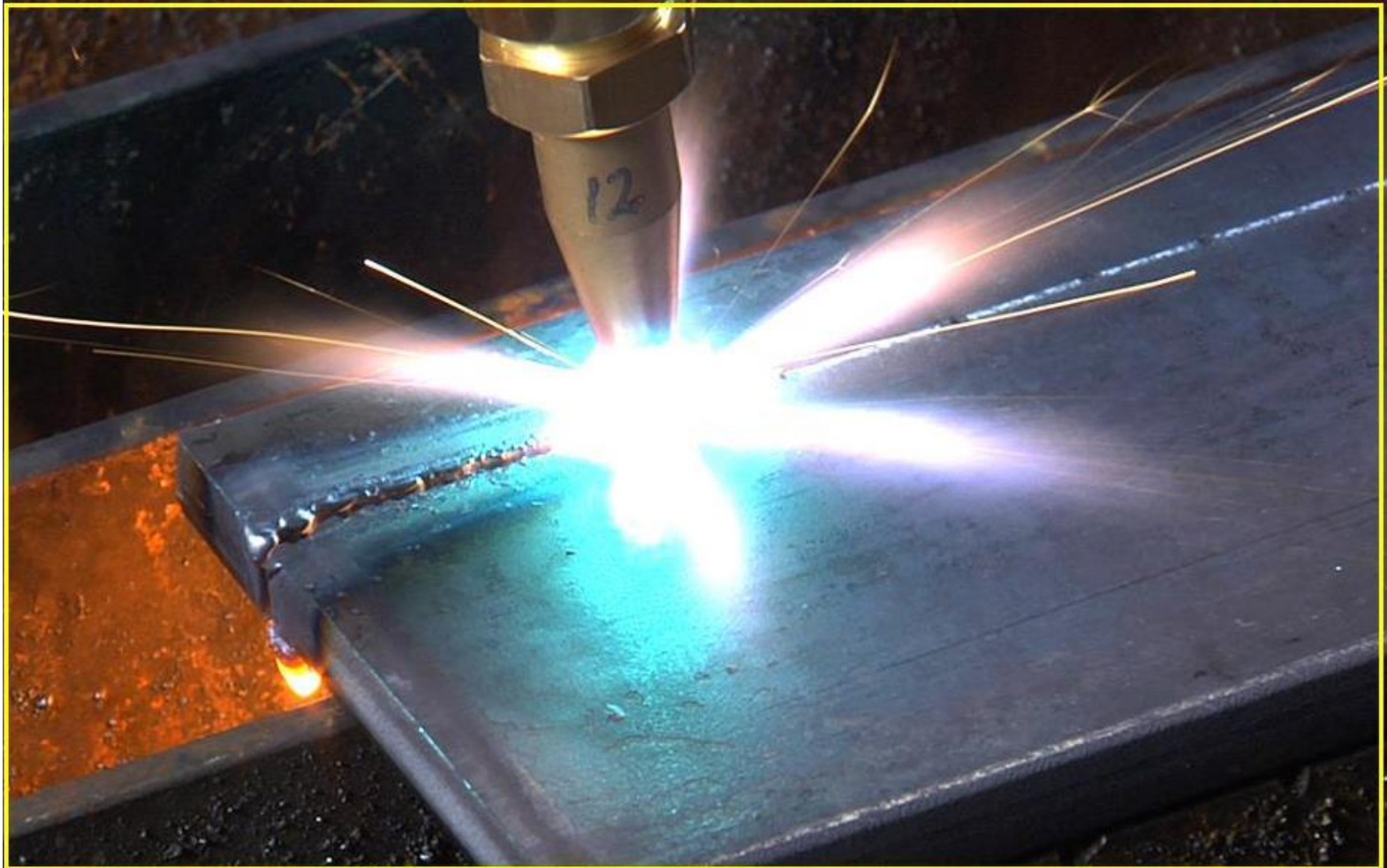
08

SOLDAGEM

Engenharia Mecânica

Prof. Luis Fernando Maffeis Martins

Solda oxi-acetileno



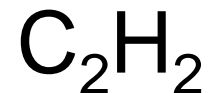
Solda oxi-acetileno

Combustão:

É a reação exotérmica entre uma substância (combustível) e um gás (comburente), geralmente o oxigênio, liberando calor e luz.

Acetileno:

Hidrocarboneto constituído por dois átomos de carbono e dois átomos de hidrogênio.



Solda oxi-acetileno

Combustão do acetileno:

Reação extremamente exotérmica, liberando água e gás carbônico e 308kcal por mol



Solda oxi-acetileno

Combustão do acetileno:

Esta reação, porém, ocorre em 2 etapas:

Combustão primária:



Combustão secundária:



Solda oxi-acetileno

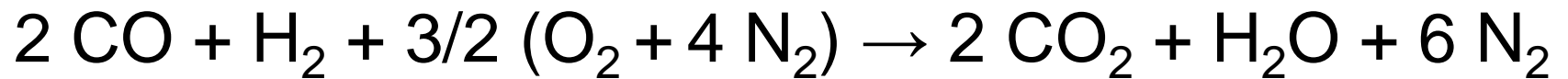
Combustão do acetileno:

Esta reação, porém, ocorre em 2 etapas:

Combustão primária:



Combustão secundária:



Solda oxi-acetileno

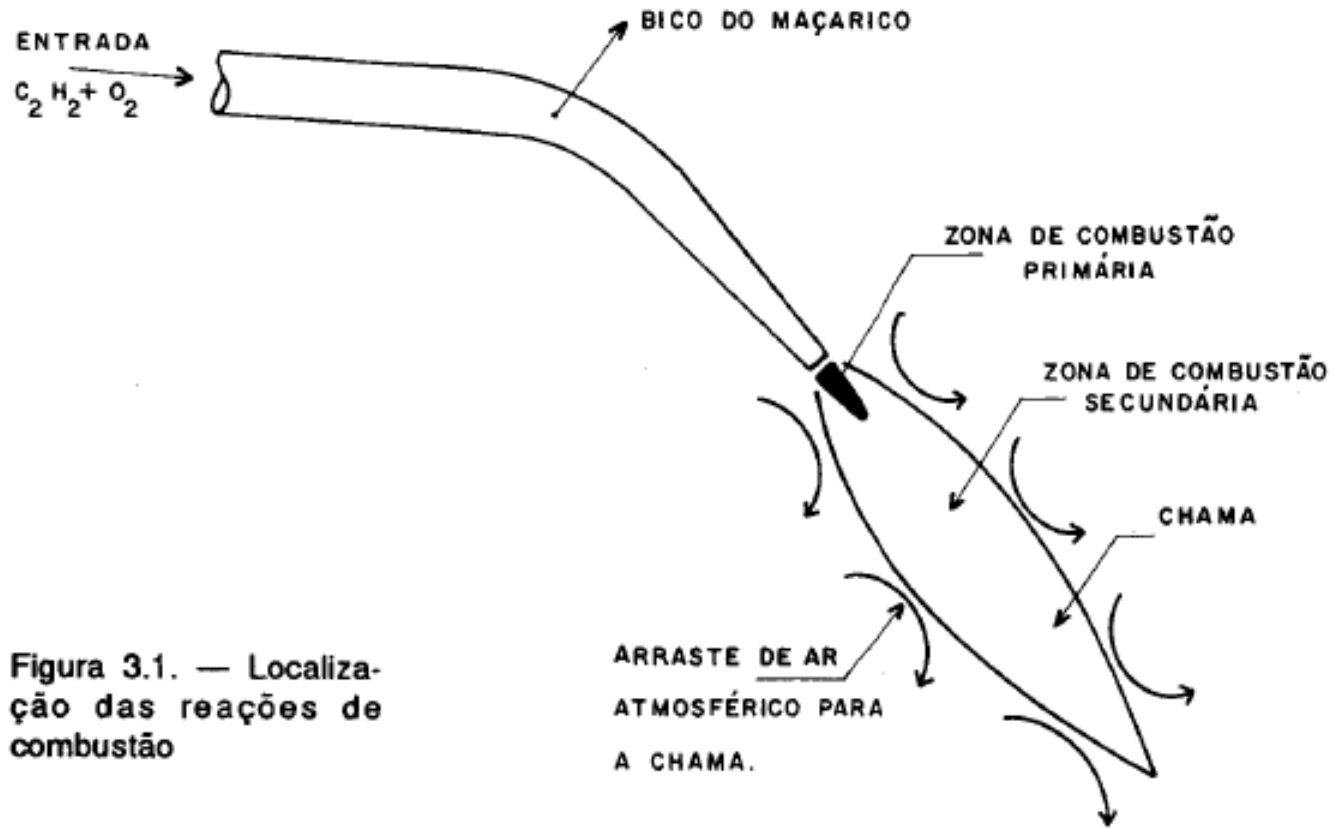


Figura 3.1. — Localização das reações de combustão

Solda oxi-acetileno

Observações:

- as reações apontadas anteriormente ocorrem para volumes iguais de oxigênio e acetileno;
- a região da combustão secundária é mais fria, pois o nitrogênio só participa da reação extraíndo o calor, além da região ter chama com secção maior do que a região da combustão primária.
- estamos detalhando a solda a gás mais utilizada, com o acetileno como gás combustível, mas deve-se notar que podem ser utilizados outros gases combustíveis como hidrogênio, GLP e propano.
- a região onde ocorre a combustão primária é redutora, enquanto que a região onde ocorre a combustão secundária é oxidante

Solda oxi-acetileno

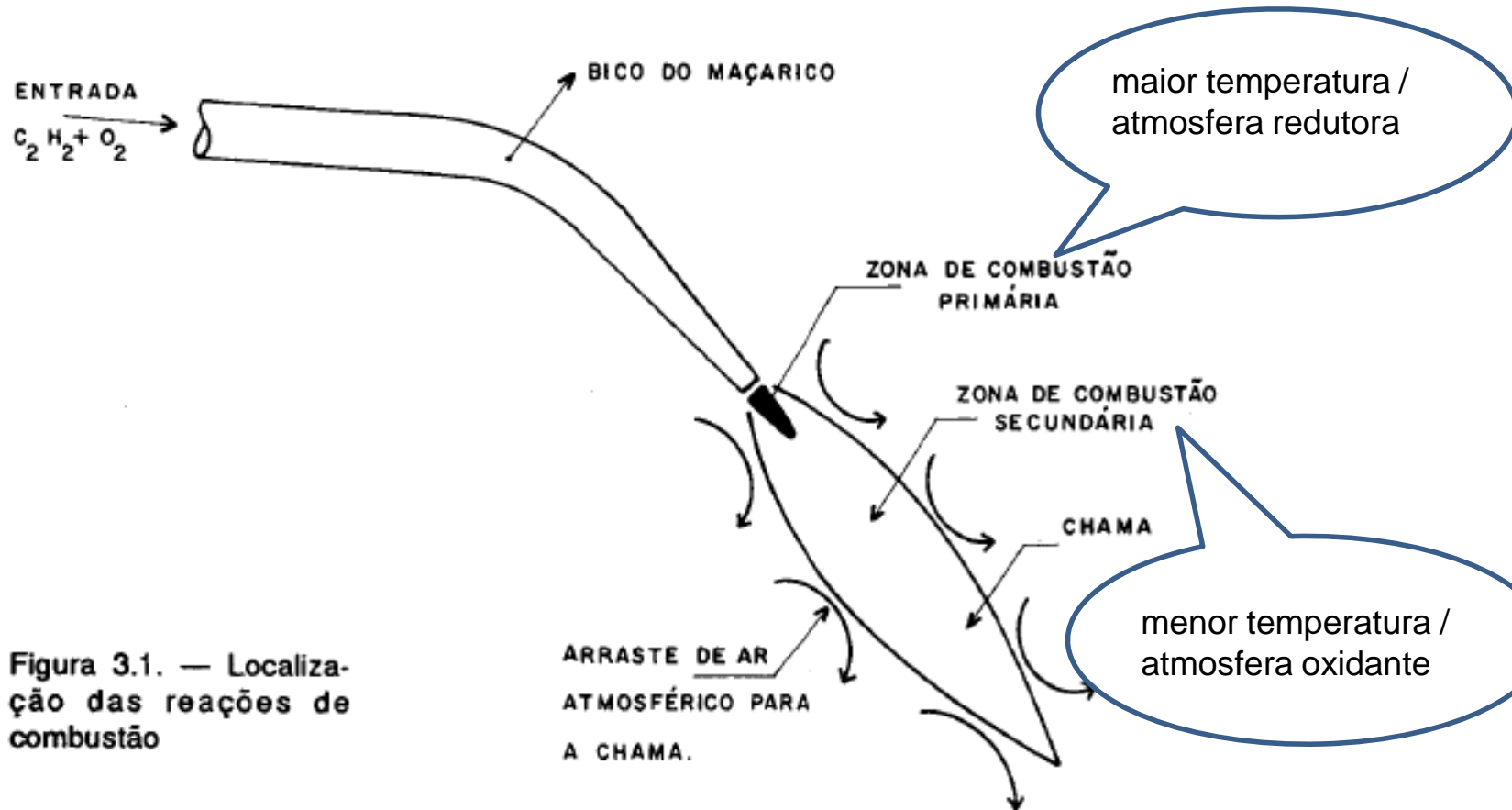
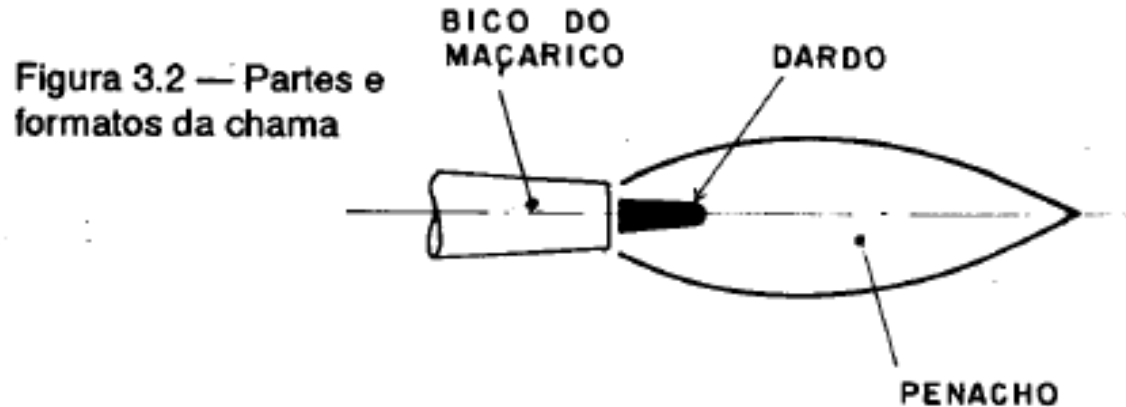


Figura 3.1. — Localização das reações de combustão

Solda oxi-acetileno

Partes da chama:

As chamas são divididas em duas partes: dardo (onde ocorre a combustão primária) e penacho (onde ocorre a combustão secundária)



Solda oxi-acetileno

Regulagem da chama (a):

As características da chama podem ser modificadas alterando-se a relação de volume entre oxigênio e acetileno:

$$a = \text{regulagem da chama} = \frac{\text{volume do comburente (oxigênio)}}{\text{volume do combustível (acetileno)}}$$

Tabela 3.1- Tipos e características das chamas; adaptada de ⁽¹⁻³⁾

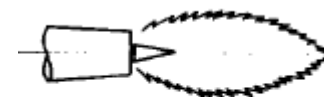
Regulagem da chama	Tipo da chama	Formato da chama	Característica	Aplicação
$1,0 < a < 1,1$	Neutra	Fig.3.2a	Penacho longo. Dardo branco, brilhante e arredondado.	Soldagem de aços (ou regulagem neutra levemente redutora). Cobre e suas ligas (exceto latão). Níquel e suas ligas.
$a < 1,0$	Redutora	Fig.3.2b	Penacho esverdeado. Véu branco circundando o dardo. Dardo branco, brilhante e arredondado. Chama menos quente.	Revestimento duro, ferro fundido, alumínio e chumbo
$a > 1,1$	Oxidante	Fig.3.2c	Penacho azulado ou avermelhado, mais curto e turbulento. Dardo branco, brilhante, pequeno e pontegudo. Chama mais quente. Ruído característico.	Aços galvanizados (regulagem neutra levemente oxidante). Latão Bronze



(a)






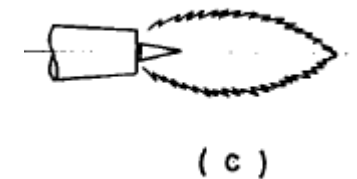
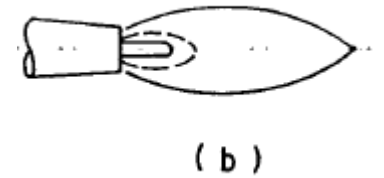
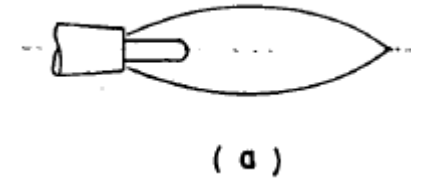
(b)



(c)

Tabela 3.1- Tipos e características das chamas; adaptada de ⁽¹⁻³⁾

Regulagem da chama	Tipo da chama	Formato da chama	Característica	Aplicação
$1,0 < a < 1,1$	Neutra	Fig.3.2a	<p>Pequena</p> <p>Deve ser</p> 	<p>Aceto</p>
$a < 1,0$	Redutora	Fig.3.2b	<p>Pequena</p> <p>Velocidade</p> <p>o fluxo</p> <p>de gás</p> <p>é maior</p> <p>que a</p> <p>velocidade</p> <p>de</p> <p>combustão</p> 	<p>oro</p> <p>umbo</p>
$a > 1,1$	Oxidante	Fig.3.2c	<p>Pequena</p> <p>avulsão</p> <p>e</p> <p>de</p> <p>gás</p> <p>de</p> <p>combustão</p> <p>Ruído característico.</p> 	



Solda oxi-acetileno

Temperatura da chama :

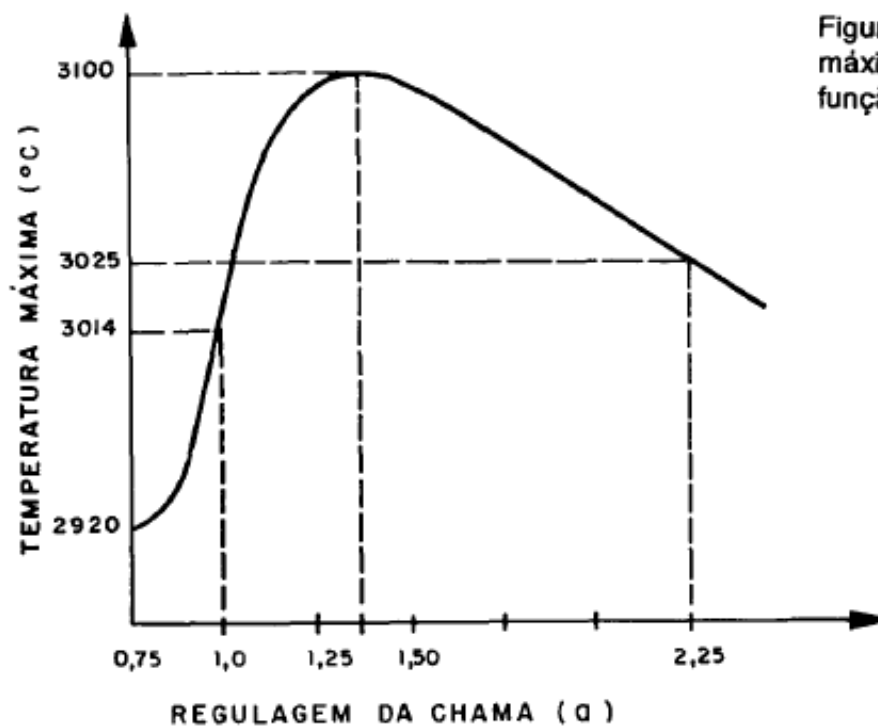
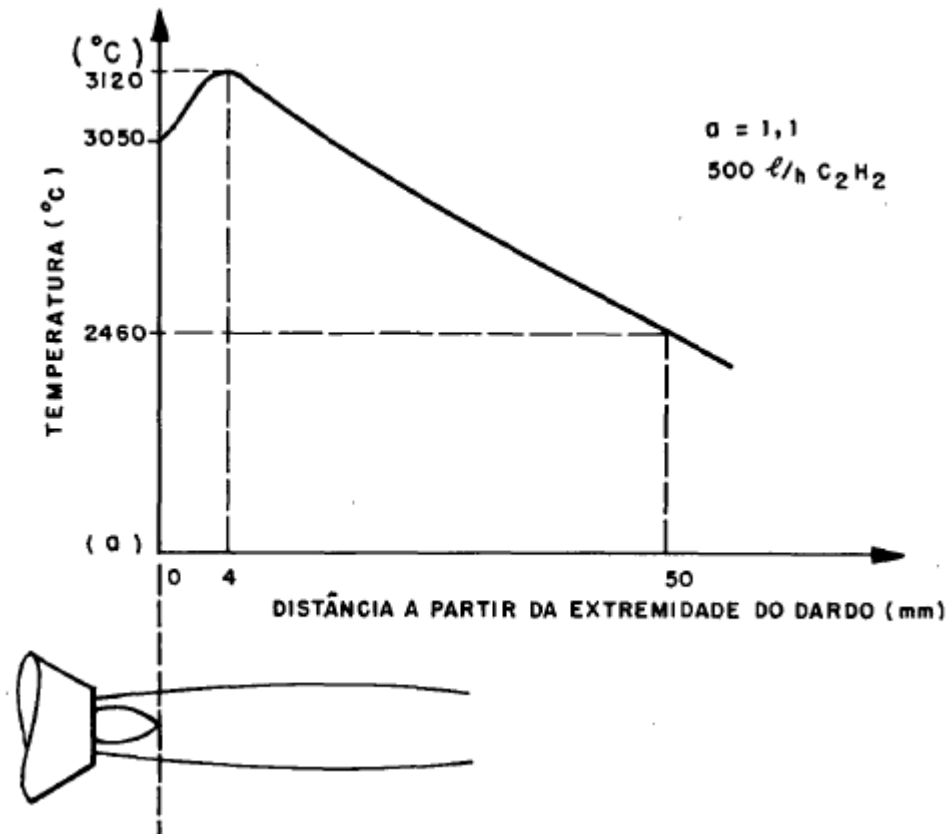


Figura 3.3 — Temperatura máxima para o acetileno em função da regulagem⁽¹⁾

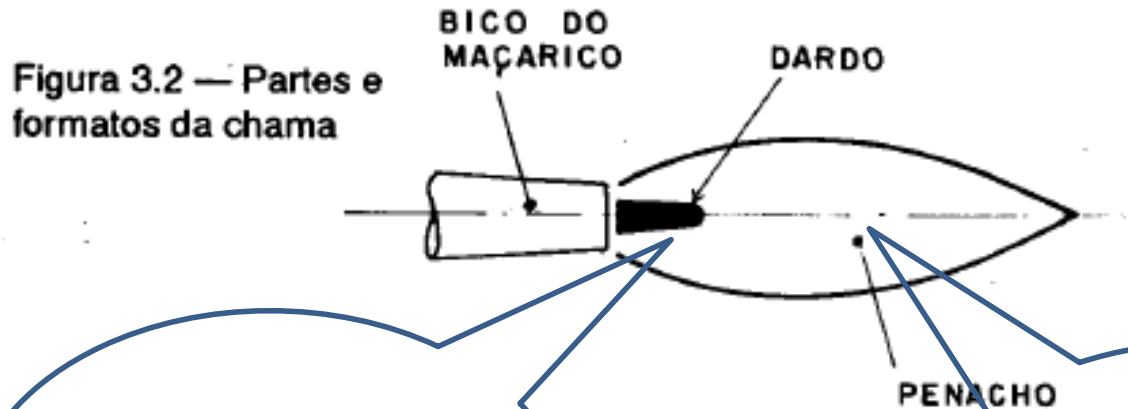
Solda oxi-acetileno

Temperatura da chama :



Solda oxi-acetileno

Temperatura da chama :

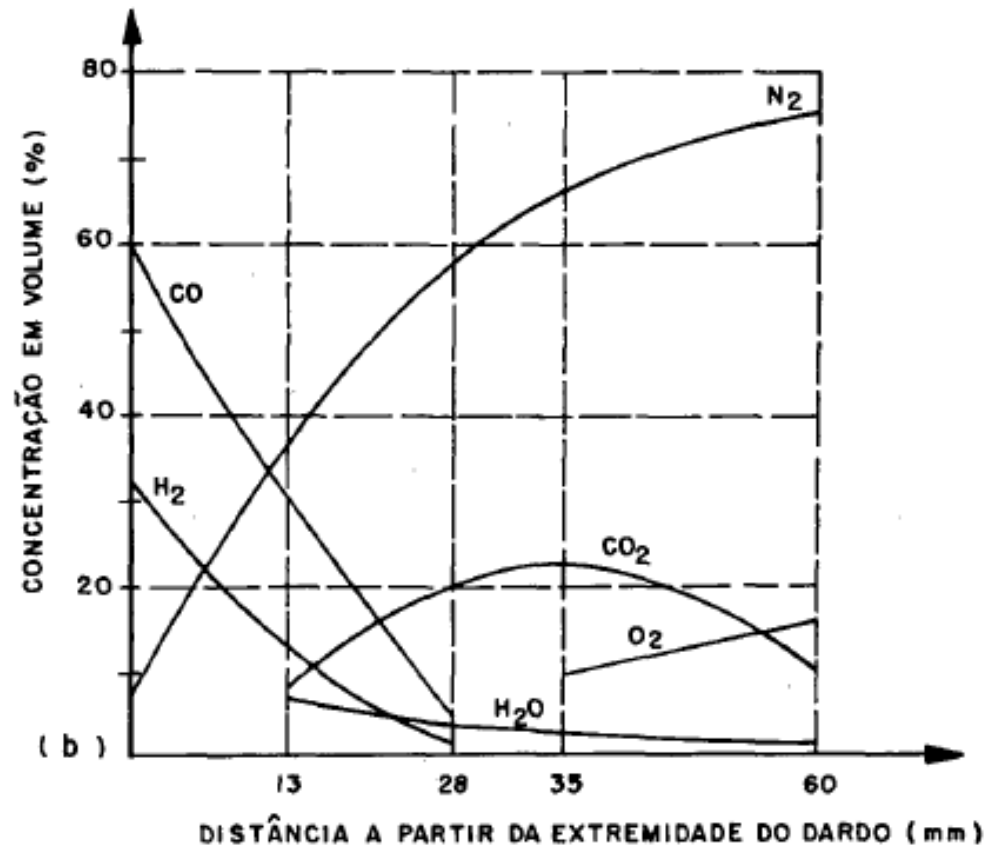


combustão
primária:
fusão do metal
base

combustão
secundária:
pré-aquecimento
da peça

Solda oxi-acetileno

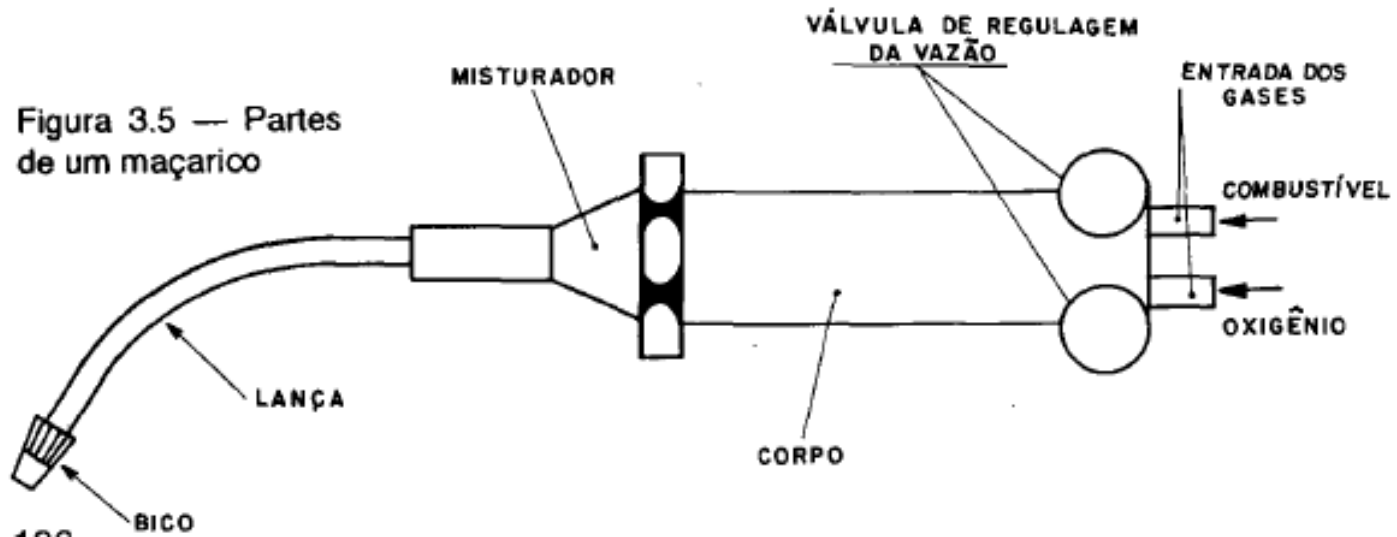
Composição da chama :



Solda oxi-acetileno - equipamentos

Maçarico:

Sua função é misturar e controlar a vazão da mistura de gases na saída do bico.



Solda oxi-acetileno - equipamentos

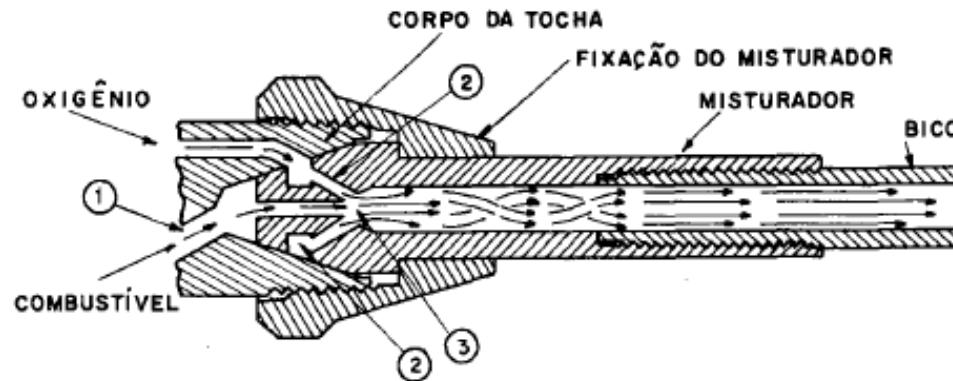
Maçarico:

Os maçaricos podem ser classificados em função do tipo de misturador:

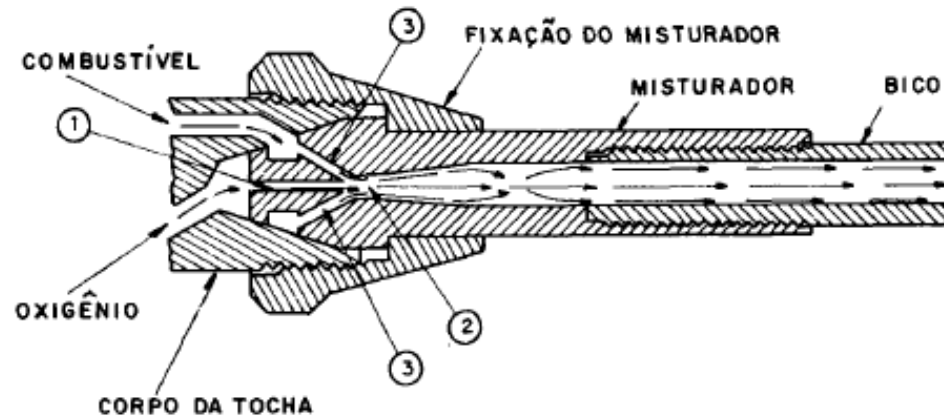
- **injetor** – acetileno (baixa pressão) é aspirado pelo oxigênio (alta pressão)
- **média pressão** – acetileno e oxigênio injetados com a mesma pressão

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Maçarico:



(A) MAÇARICO DE MÉDIA PRESSÃO



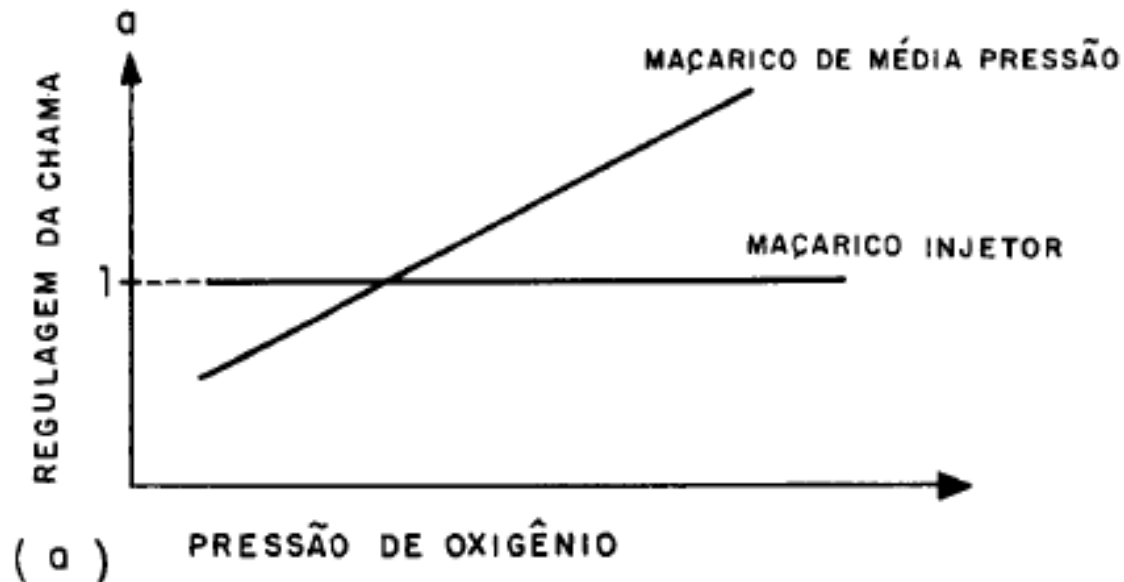
(B) MAÇARICO INJETOR

Figura 3.6 — Corte transversal esquemático do misturador em função do tipo de maçarico⁽³⁾

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Maçarico:

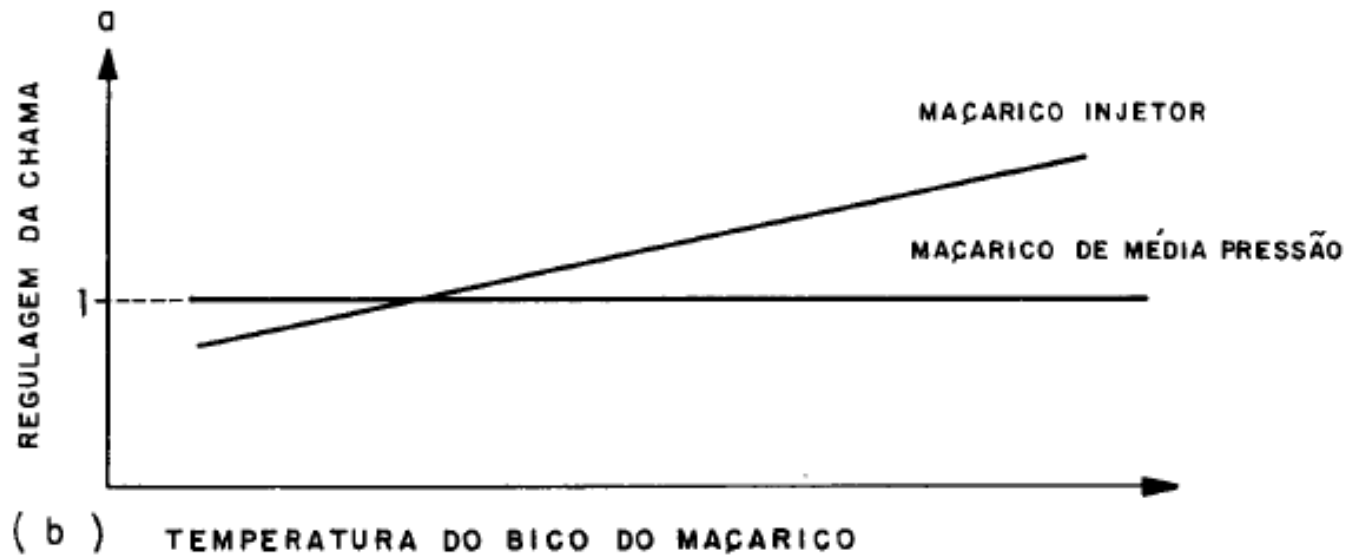
Efeito da variação da pressão de oxigênio



Solda oxi-acetileno - equipamentos

Maçarico:

Efeito da variação da temperatura



Solda oxi-acetileno - equipamentos

Bico:

Produzidos com ligas de elevada condutividade térmica, como ligas de cobre, para evitar superaquecimento.

A área do orifício do bico tem relação direta com a espessura da chapa a ser soldada.

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Bico:

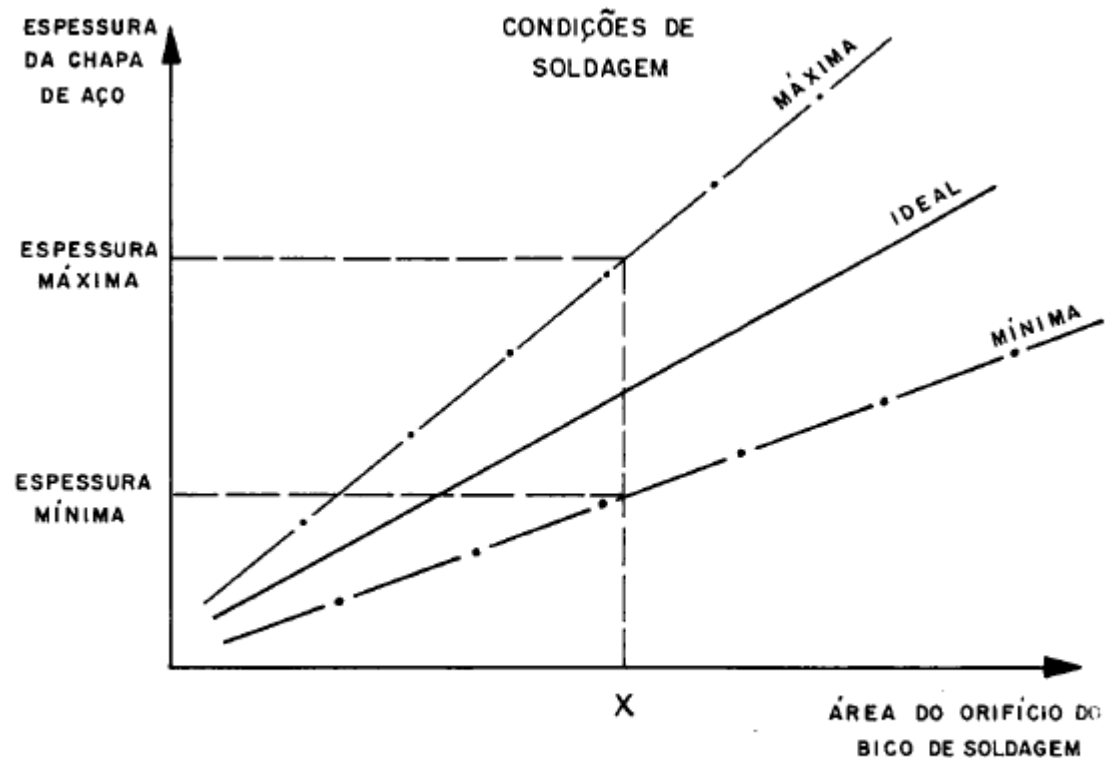


Figura 3.8 — Esquema da relação entre a espessura da chapa de aço e a área do orifício do bico⁽³⁾

Solda oxi-acetileno - equipamentos

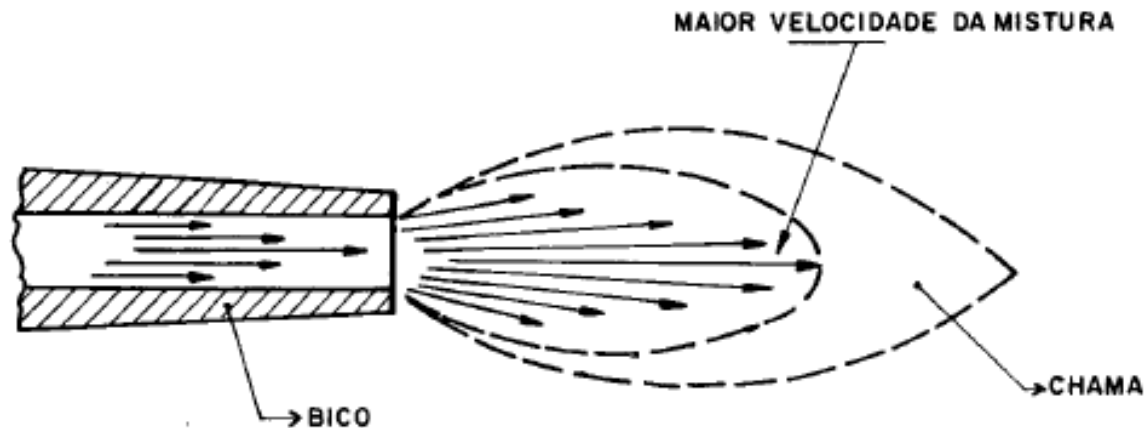
Bico:

Tabela 3.4 - Faixas de espessura de aço-carbono em função do tamanho do bico

Tamanho do bico	Área do orifício (mm ²)	Faixa de espessura (mm)
1	0,78	0,5 - 1,5
2	1,33	1,0 - 3,0
3	2,01	2,5 - 4,0
4	3,14	4,0 - 7,0
5	4,91	7,0 - 11,0
6	7,06	10,0 - 18,0
7	9,62	17,0 - 30,0

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Bico:



Solda oxi-acetileno - equipamentos

Regulador de pressão:

Tem a função de descomprimir os gases armazenados a alta pressão nos cilindros, reduzindo sua pressão, mantendo-a estável, independentemente da variação de pressão no cilindro.

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Regulador de pressão:

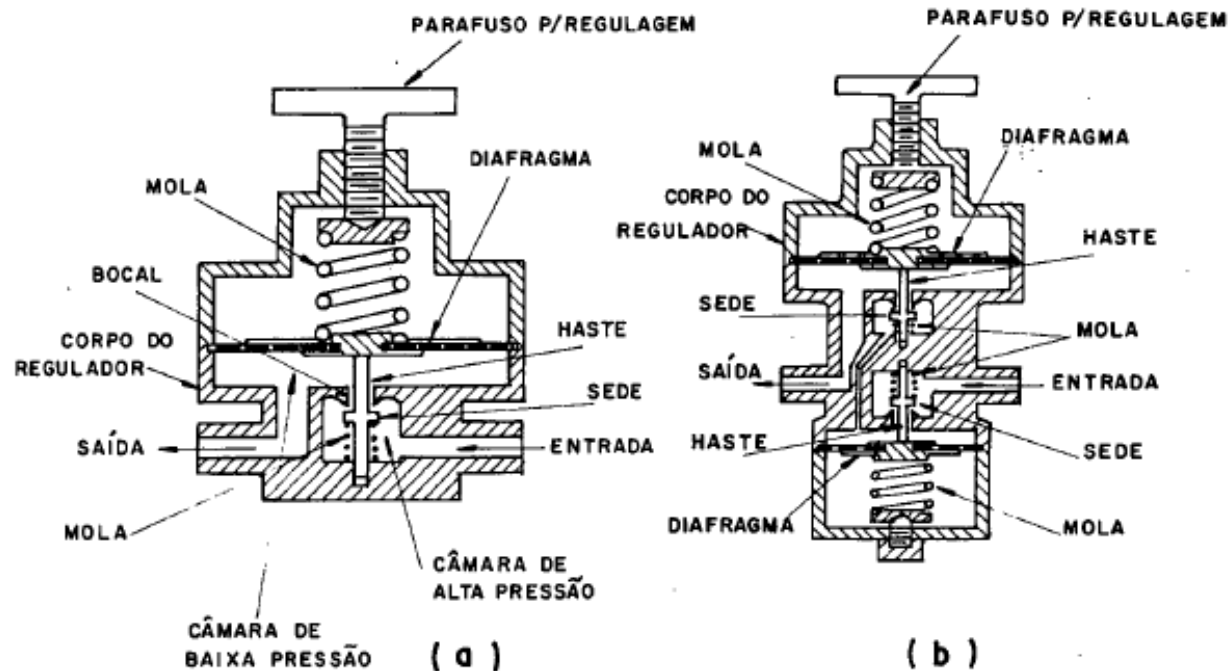


Figura 3.11 — Seção transversal de um regulador de pressão de um estágio (a) e de dois estágios (b)⁽³⁾

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Válvulas de segurança:

Necessário para evitar acidentes em função do retrocesso da chama. Conectada ao regulador de pressão, devem evitar o contrafluxo dos gases, extinguir o retrocesso da chama e cortar o suprimento de gases quando ocorrer retrocesso.

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Válvulas

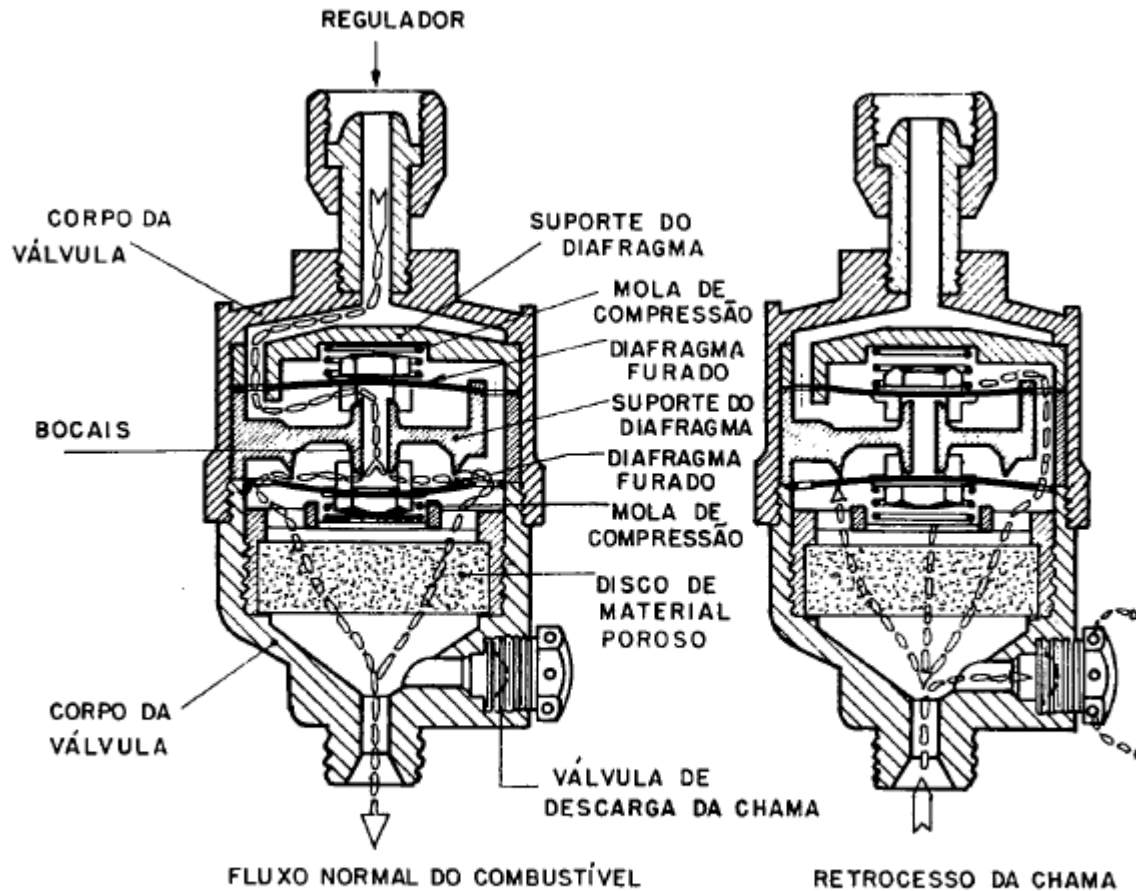


Figura 3.12 — Seção transversal de um tipo de válvula de segurança para retrocesso de chama⁽⁶⁾

Solda oxi-acetileno - equipamentos

Consumíveis:

Cilindros de acetileno e de oxigênio.

Metal de adição.

Fluxo.

Solda oxi-acetileno

Vantagens:

- Baixo custo
- Equipamento portátil
- Não dependente de suprimento de energia elétrica
- Fácil controle da operação

Solda oxi-acetileno

Desvantagens:

- Exige soldado hábil
- Baixa taxa de deposição
- Riscos de acidentes