

3- Brasagem de tubulações

A brasagem em tubos de cobre é a união de duas peças, (cobre/latão, cobre/ferro, cobre / ferro-cobreado), por meio de um material de adição (vareta), através da injeção de calor. A brasagem de tubos é uma etapa importante para a troca de compressores.

A fonte de calor neste processo é de origem química, formada por dois gases: Oxigênio: gás que ativa a combustão (comburente) e Acetileno: gás (combustível). A mistura oxiacetilênica é obtida pela combinação de dois gases (oxigênio e acetileno) através de um maçarico. A temperatura máxima de uma chama oxiacetilênica é de aproximadamente 3100°C, nas proximidades da extremidade do dardo. Na Figura 3.1 é possível observar o tanque de acetileno à esquerda, os reguladores de pressão, as mangueiras e o maçarico.

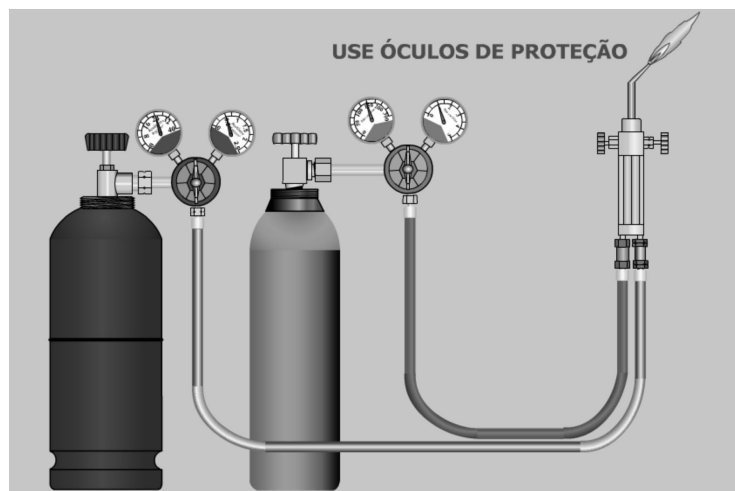


Figura 3.1- Aparato de soldagem oxiacetilênica – Adaptação de animação produzida por Raimundo Fernandes

É comum classificar a chama em 3 tipos: a neutra, a oxidante e a redutora (ou carburante). A chama neutra é obtida por meio da mistura de volumes iguais de oxigênio e acetileno. Deve ser usada para brasagem de passadores de cobre com tubos de cobre (Figura 3.2).

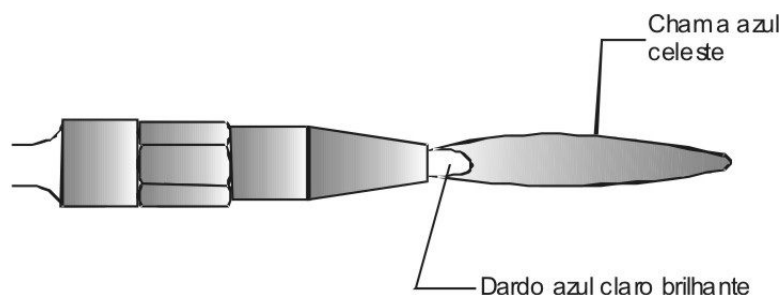


Figura 3.2- Chama neutra.

A chama oxidante é uma chama obtida por uma mistura com excesso de oxigênio e caracteriza-se por ser uma chama mais quente que a chama neutra. É indicada para a brasagem de latão, conforme Figura 3.3.

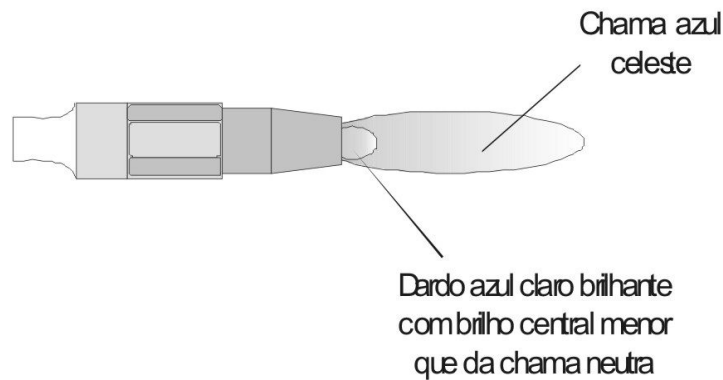


Figura 3.3 – Chama oxidante.

A chama redutora ou carburante é uma chama com excesso de acetileno. É recomendada para a brasagem de alumínio e suas ligas e para a brasagem de passadores de aço cobreado com tubos de aço ou passadores de aço cobreado com tubos de cobre e vice-versa.

Após o aquecimento adequado, o material de adição se funde e tende sempre a fluir para o ponto mais quente da junta aquecida, porém, isso só ocorre quando: a superfície a ser brasada está limpa; a folga entre as partes a serem brasadas está correta; a área das partes a serem brasadas está suficientemente aquecida para fundir o material de adição.

Os tubos a serem brasados devem estar livres de óleo, graxa, oxidação, tinta ou qualquer outra substância que possa prejudicar a ligação dos materiais. Para uma maior e melhor homogeneidade na brasagem com o maçarico, é importante realizar o pré-aquecimento da superfície com movimentos circulares.

Na figura 3.4, pode ser visualizado um exemplo das temperaturas medidas sobre uma peça quando se varia a distância da ponta do dardo até a mesma, usando-se uma chama constante do tipo carburante.

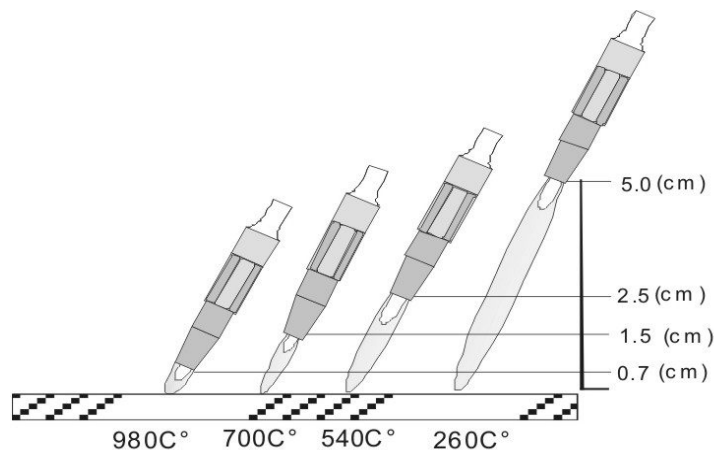


Figura 3.4- Temperatura x distância do dardo até a peça.

A seguir vamos detalhar os procedimentos para os diferentes tipos de brasagem:

- a) **TUBOS COBRE / AÇO-COBREADO:** Para este tipo de brasagem são usadas varetas de solda prata com o teor de prata variando de 50 a 25%. Este tipo de brasagem requer chama carburante ou redutora.
- b) **TUBOS COBRE / COBRE:** Para este tipo de brasagem podem ser usadas varetas de solda prata com teor de prata variando de 15 a 5% ou varetas à base de cobre-fósforo

(Phoscooper). Na Figura 3.5 podemos visualizar uma chama neutra para brasagem de tubo de serviço de um compressor.

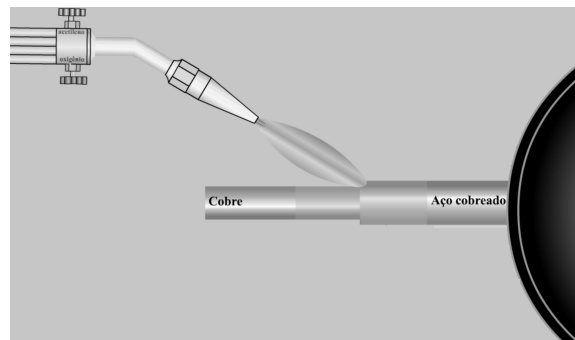


Figura 3.5 – Processo de brasagem de tubo de serviço de um compressor.

Nesse processo de brasagem dos passadores de cobre é preciso ser cuidadoso para não comprometer a solda dos passadores. Por isso a chama deve ser direcionada no sentido oposto ao compressor e deve incidir de maneira mais intensa na extremidade do tubo fêmea (6 mm finais).

- c) **TUBOS COBRE / AÇO PASSADORES DE COBRE:** O material de adição, fluxo de brasagem, regulagem da chama e sequência de brasagem seguem as mesmas orientações anteriores. Entretanto, atenção especial deve ser dada aos cuidados para brasagem de passadores de cobre, onde a temperatura do cobre deve ser menor que a do aço para evitar fusão do cobre.

Para uma boa brasagem, o profissional deve se certificar que a tubulação está livre de graxa, óleo, óxidos ou qualquer outra substância que possa prejudicar a ligação dos materiais. É importante observar que podem ocorrer falhas tais como: falta de penetração do material de adição, obstrução da tubulação (material de adição excessivo), uso da chama adequada (Figura 3.6).

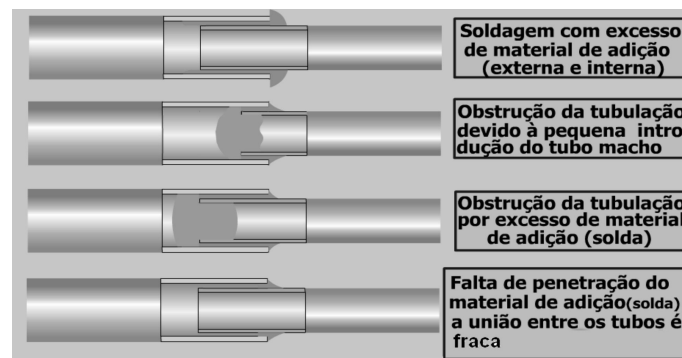


Figura 3.6- Tipos de falhas no processo de soldagem.

Para a segurança do profissional é importante prevenir o risco de explosões. Por isso recomendamos que:

- Nunca abrir a válvula da garrafa mais do que 1/2 volta;
- nunca usar pressões acima de 1,5 kgf/cm²;
- nunca esgotar totalmente a garrafa;
- nunca usar cano de cobre para emenda de mangueira;
- nunca usar emendas nas mangueiras;
- nunca usar a garrafa deitada;
- nunca transportar a garrafa deitada;