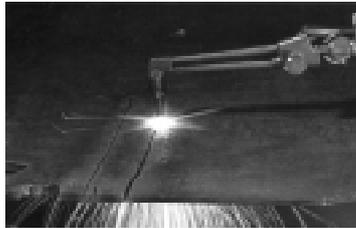


# Oxicorte

Nas aulas anteriores deste módulo, você aprendeu o que são cortes nos materiais e os processos de corte em guilhotina, serra, talhadeira, entre outros, denominados cortes mecânicos.

Nesses processos não se utiliza nenhuma fonte de calor. Eles têm a vantagem de não provocar deformações na superfície do material nem alterações na estrutura da peça cortada. Apresentam, também, uma grande limitação quanto ao tamanho das peças a serem cortadas, à espessura de corte, à dificuldade de deslocamento do equipamento, aos altos custos etc.



Para suprir essas necessidades, utilizamos o processo **oxicorte** por causa da simplicidade do equipamento, da facilidade para locomoção, da adaptação a diferentes espessuras, da facilidade para cortes retos, em curvas ou forma livre.

## Nossa aula

**Erosão térmica:** separação de partículas de material por meio do calor gerado pela ignição de gases, arco voltaico, raios laser etc.

## Um pouco de teoria

O oxicorte é um dos processos de corte que se fundamenta na erosão do material por meio da ação do calor (**erosão térmica**).

Neste processo, a erosão térmica que vai promovendo o corte, surge de uma reação do oxigênio com o metal a alta temperatura.

Para a realização do corte, o metal deve ser aquecido até uma temperatura chamada "temperatura de ignição". Em seguida, o metal é exposto a um jato de oxigênio puro que causa sua oxidação. Esta reação do oxigênio com o metal produz uma quantidade de calor suficiente para fundir o óxido formado, que é arrastado pelo oxigênio, promovendo assim a separação do material.

No oxicorte, a energia é gerada por uma mistura de oxigênio e gás combustível. Existem muitos gases carburantes que podem ser utilizados no processo, tais como hidrogênio, butano, propano e acetileno. Entretanto, a grande maioria deles apresenta baixa capacidade térmica, mesmo na mistura com oxigênio.

Os gases são fornecidos em cilindros produzidos para uso imediato, como no caso do acetileno e do hidrogênio.

O acetileno é um gás que se destaca pela alta potência da sua chama e alta velocidade de inflamação.

Todo metal capaz de reação química com o oxigênio e com ponto de fusão do óxido inferior ao ponto de fusão do metal pode ser cortado pelo processo oxiacetilênico.

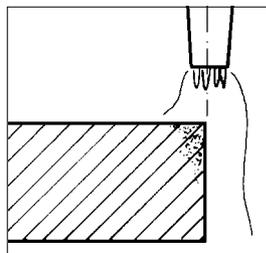
| PONTO DE FUSÃO DE METAIS E PONTO DE FUSÃO DO ÓXIDO MAIS COMUM DESSES METAIS |                |                                    |
|---|----------------|------------------------------------|
| METAIS  | PONTO DE FUSÃO | PONTO DE FUSÃO DO ÓXIDO MAIS COMUM |
| Alumínio (Al)   | 660°C          | 2050°C                             |
| Cobre (Cu)  | 1083°C         | 1150°C                             |
| Cromo (Cr)  | 1890°C         | 2275°C                             |
| Ferro (Fe)  | 1535°C         | 1370°C                             |
| Manganês (Mn)   | 1247°C         | 1785°C                             |
| Níquel (Ni)   | 1453°C         | 1985°C                             |

A presença de elementos químicos nos aços-liga influencia a oxicortabilidade do metal, como mostra o quadro a seguir.

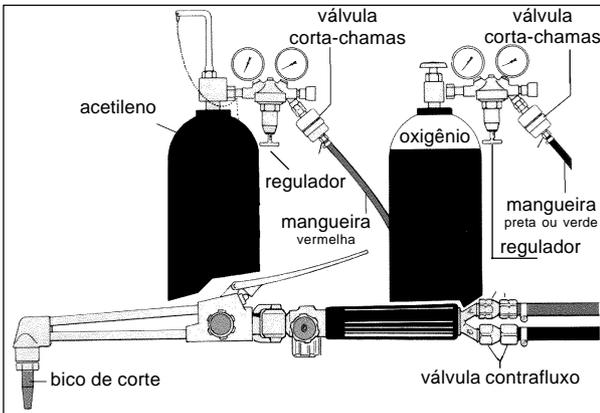
| AÇOS-LIGA          |   |          |              |   |
|--------------------|---|----------|--------------|---|
| Elementos químicos | Proporção   | Cortável | Não cortável | Observações   |
| Manganês (Mn)      | 13% de Mn e 1,3% de C                               | X        |              | Facilmente cortável.  |
|                    | 18% de Mn e 1,3% de C                               |          | X            | Quantidades elevadas de manganês não permitem o corte.  |
| Silício (Si)       | 2,5% de Si e 0,2% de C                              | X        |              | O corte é limpo.  |
|                    | 3,8% de Si e 0,4% de C                              | X        |              | O corte é dificultado.  |
|                    | mais de 12% de Si                                   | X        |              | Quantidades elevadas de silício não permitem o corte.   |
| Cromo (Cr)         | 1,5% de Cr  | X        |              |   |
| Níquel (Ni)        | 7% de Ni  | X        |              | Facilmente cortável.  |
|                    | 35% de Ni e 0,3% de C                               | X        |              | É cortável somente se contiver até 0,3% de C. Caso contrário as bordas tornaram-se muito duras. |
| Cobre (Cu)         | 0,5% de Cu  | X        |              | Cortável como o aço comum.  |
| Molibdênio (Mo)    | 8% de W e 1,4% de Cr<br>1% de C e 5,5% de Mo        |          | X            | O molibdênio limita a cortabilidade. Se não houver molibdênio, a liga é cortável.               |
| Tungstênio (W)     | 5% de Cr e 0,2% de Si até<br>8% de C e até 10% de W | X        |              | Se a liga contiver tungstênio acima de 20%, ela não será cortável.                              |
| Fósforo (P)        | 2% de P   | X        |              | O fósforo influi muito pouco na cortabilidade.  |
| Enxofre (S)        | 3,5% de S   | X        |              | O enxofre contido em aços também não atrapalha a cortabilidade.                                 |

### Fique por dentro

**Chama oxiacetilênica** – Para a queima completa de 1 m de acetileno são necessários 2,5 m de oxigênio. O maçarico, porém, recebe para 1 m de acetileno somente 1 m de oxigênio através do cilindro. A chama adquire o restante 1,5 m de oxigênio do ar ambiente. Essa chama deve permitir a inflamabilidade ou queima de uma pequena região do material onde está sendo aplicada. Em geral, situa-se nas bordas do material.



## Equipamento



O equipamento básico é constituído de cilindros de oxigênio e acetileno, respectivamente, com os reguladores específicos para esses gases. Deve-se sempre utilizar válvulas corta-chamas, montadas entre os reguladores e as mangueiras.

Essas válvulas são equipamentos de segurança baratos, principalmente se comparados com resultado de possíveis acidentes nos quais teríamos, provavelmente, mangueiras queimadas e manômetros destruídos, ou até, em casos mais graves, explosões que resultariam em cilindros inutilizados, além de risco de vida.

Além da válvula corta-chamas é aconselhável montar válvulas contrafluxo entre o maçarico e as mangueiras (acetileno e oxigênio).

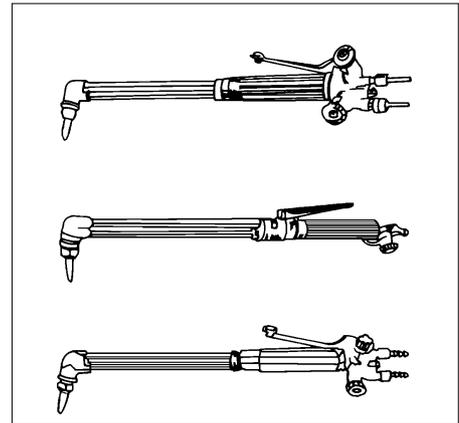
A válvula não detém chamas retrocedentes, pois seria destruída pelo calor da chama, porém evita a entrada de acetileno na mangueira de oxigênio e vice-versa.

As mangueiras usadas para conduzir os gases são apresentadas em cores diferentes: a preta ou verde para oxigênio e a vermelha para acetileno.

## Maçarico de corte

Existem diversos tipos de maçaricos de corte. Eles dispõem de válvulas de oxigênio e de acetileno para ajuste da chama, e de um volante para ajuste do oxigênio de corte.

Como na solda, os maçaricos podem ser de dois tipos: injetores e misturadores. Os injetores utilizam o oxigênio a média pressão e o gás combustível a baixa pressão. Os misturadores utilizam o oxigênio e o gás combustível à mesma pressão. No corte usam-se os injetores.



## Como fazer o corte

Para se obter um corte de boa ou até de alta qualidade, é necessário seguir os passos:

- colocar o bico de corte de acordo com as especificações, para a espessura a ser cortada;
- abrir as válvulas dos cilindros e, em seguida, **pré-ajustar** a pressão de trabalho;
- acender a chama utilizando um acendedor apropriado.

**Atenção:** nunca usar isqueiro para essa finalidade!

- regular a chama;
- cortar a peça.

**Atenção:** caso haja retrocesso de chama, não jogar o maçarico ao chão. Você terá um tempo de 10 a 15 segundos, com segurança, para fechar as válvulas dos cilindros.

- apagar a chama: para isso, você deve fechar **primeiro** o volante de acetileno e depois o de oxigênio.

### Segurança do operador

Para sua segurança:

- use óculos de proteção apropriados contra fagulhas, escória e brilho da chama, durante todo o tempo;
- use luvas, mangotes, aventais e perneiras de proteção;
- conserve toda a roupa e equipamento de proteção individual livres de óleo ou graxa.

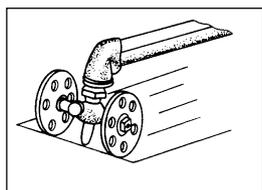
### Prevenção contra incêndio

Para evitar acidentes e risco de incêndio:

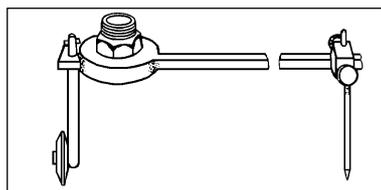
- nunca use óleo ou graxa próximo aos equipamentos de oxigênio;
- conserve a chama ou fagulha longe dos cilindros e mangueiras;
- mantenha materiais combustíveis a uma distância segura das áreas em que esteja sendo executado o corte (distância mínima: 10 m);
- mantenha extintor de incêndio na área de trabalho, verificando sempre suas condições de uso;
- mantenha a chave na válvula do cilindro, para o caso de precisar ser fechado rapidamente;
- **nunca** teste vazamentos de gás com uma chama. Use líquido apropriado para isso, ou mesmo, água com sabão;
- terminado o trabalho, inspecione a área quanto a possíveis focos de incêndio;
- feche as válvulas de todos os cilindros.

### Acessórios para corte manual

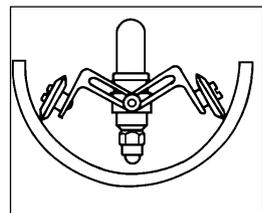
Os cortes circulares são feitos com apoio de um compasso, montado no próprio maçarico. Costumam-se utilizar, também, guias com uma ou duas rodas, para executar cortes retos. Esses guias são de grande utilidade, principalmente para pessoas que não têm as mãos firmes.



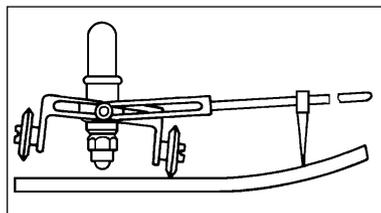
carrinho



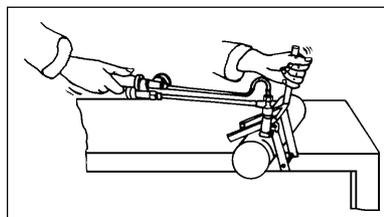
cintel



carrinho para corte interno de tubo

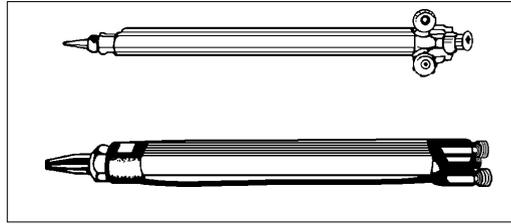


carrinho para cortes curvos em superfícies irregulares



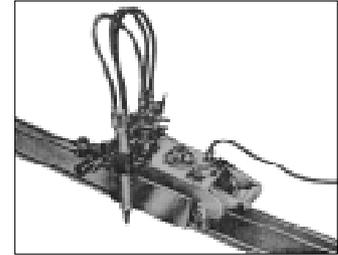
dispositivo para auxiliar o corte em superfícies cilíndricas

Até agora, você viu procedimentos de corte manual. O oxicorte pode ser efetuado, também, de formas semi-automática e automática. Para isso, outros tipos de maçarico são necessários.



### Oxicorte semi-automático

No oxicorte semi-automático são utilizadas máquinas de corte portáteis, que se movimentam sobre trilhos, para produzir cortes retos. Esse é um equipamento relativamente simples, com motorização elétrica, de velocidade variável.



### Oxicorte automatizado

Existem diversos tipos de mesas de corte. Elas são usadas no processo automático, podendo integrar até três ou mais maçaricos de corte; eles trabalham com células fotoelétricas ou com microprocessadores. Nesse equipamento, todo movimento é feito pela máquina.

O operador prepara o material a ser cortado, acende a chama, limpa e guarda as peças cortadas.

O sistema por células fotoelétricas trabalha semelhante a uma máquina copidora. A única diferença é que, em vez do “pino-guia”, que acompanha a circunferência de uma peça padrão, o sensor do sistema de células fotoelétricas acompanha tanto a circunferência de uma peça padrão como as linhas de um desenho, guiando o maçarico.

Equipamentos de última geração se beneficiam de circuitos eletrônicos e microprocessadores e executam o serviço, normalmente, por meio de programas prontos ou editados na própria empresa.

Esses equipamentos de comando numérico, embora tenham alto custo inicial, compensam pela economia operacional. A preparação de programas de corte, via computador, permite ótimo aproveitamento da matéria-prima, reduzindo a um mínimo o desperdício.

Esses processos automatizados, em geral, são encontrados em empresas que produzem peças utilizando oxicorte em grande escala. Portanto, para obter mais informações sobre esses processos, consulte catálogos de empresas especializadas.

Por ora, revise o que você aprendeu e resolva os exercícios a seguir.

**Pare! Estude!  
Responda!**

**Exercício 1**

Cite quatro gases geralmente usados no processo de oxicorte.

**Exercício 2**

Por que o acetileno é o gás mais usado no processo de oxicorte?

**Exercício 3**

O que o operador de maçarico nunca deve fazer em caso de retrocesso de chama?

**Exercício 4**

Qual a cor utilizada para mangueiras de acetileno?

**Exercício 5**

Quais as diferenças fundamentais, quanto ao movimento de corte, entre os processos de oxicorte manual, semi-automático e automático?

