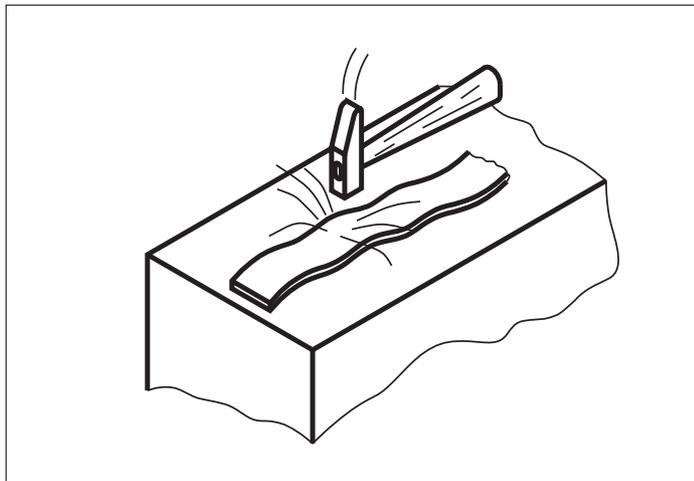


Desempenamento

Na área mecânica e metalúrgica, desempenar é a operação de endireitar chapas, tubos, arames, barras e perfis metálicos, de acordo com as necessidades relativas ao projeto de construção.

O modo de desempenar depende do material e do produto. Se, por exemplo, você precisa trabalhar com uma barra plana e só dispõe de uma barra empenada, basta desempená-la com uma prensa, se não for espessa, ou manualmente, com uma ferramenta de impacto.



desempenamento de uma barra

Nesta aula, você terá noções básicas dos tipos e processos de desempenamento e em que situações ele é feito.

Aspectos gerais

De modo geral, o desempenamento é feito nos seguintes casos:

- os produtos semimanufaturados (chapas, barras, perfis, tubos, arames) apresentam deformações causadas pelos processos de fabricação, pelo transporte ou pela má armazenagem;
- as peças apresentam deformações causadas pelas próprias operações de fabricação.

Nossa aula

Somente se desempenam peças cujos materiais metálicos forem plasticamente deformáveis sob a ação de forças. É o caso dos aços-carbono, aços especiais, alumínio, cobre, zinco, chumbo e a grande maioria das ligas desses metais. Por outro lado, ferros fundidos cinzentos geralmente não são desempenáveis, pois quebram-se facilmente quando submetidos a esforços de endireitamento.

Tipos de desempenamento

O desempenamento depende da espessura e da natureza do material, pode ser feito a frio ou a quente, em ambos os casos, por processo manual ou mecânico.

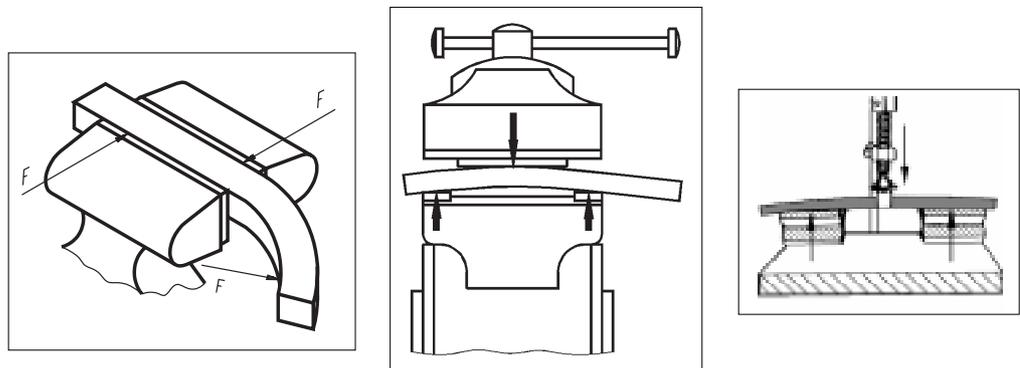
No processo manual são usadas as seguintes ferramentas: martelos, macetes, marretas, grifas etc. Também são utilizados dispositivos de fixação (morsas, grampos etc.) e dispositivos de apoio (cepo, encontrador etc.).

No processo mecânico são usadas máquinas como prensas, calandras, marteletes pneumáticos etc., cujos dispositivos exercem a força necessária ao desempenamento dos materiais.

Dependendo do modo como é efetuado, o desempenamento é classificado em quatro grupos:

- desempenamento por flexão;
- desempenamento por torção;
- desempenamento por estiramento;
- desempenamento por calor (por chama).

O desempenamento efetuado por **flexão** corresponde ao procedimento inverso do dobramento. As forças externas flexoras, atuando no material empenado, fazem com que ele adquira a forma desejada. Por flexão é possível desempenar chapas, barras, perfis e tubos.



No desempenamento por **torção**, o material sofre um giro causado pela aplicação de forças de torção. Ao aplicar forças de torção, o operador deverá torcer o material para endireitá-lo. Atingindo o ponto de endireitamento, este deverá ser ligeiramente ultrapassado. Por quê? Porque o material também possui elasticidade e, sofrendo torção, tende a recuperar-se elasticamente. A própria recuperação elástica traz o material à posição desejada.

Por torção, desempenam-se chapas, barras, perfis.

O desempenamento por **estiramento** ocorre pela ação de forças de tração que alongam o material. Alongando-se, a secção transversal do material diminui.

Por estiramento, é possível desempenar arames, chapas e perfis.

No desempenamento por **chama** utiliza-se, normalmente, a chama de um maçarico oxiacetilênico como fonte de calor. O problema que essa técnica de desempenamento apresenta é saber exatamente qual local do material deverá ser aquecido, pois as dilatações e contrações ocorrerão inevitavelmente.

Sabemos que todo material metálico submetido a um aquecimento experimenta uma dilatação (aumento de volume), assim como experimenta uma contração (diminuição de volume) ao ser resfriado.

Por exemplo, se uma barra de aço é aquecida lenta e uniformemente ao longo do seu comprimento, ela sofre uma dilatação proporcional à elevação da temperatura. Seu comprimento e sua secção aumentam com o conseqüente aumento de volume.

O desempenamento por chama deve levar em consideração os fenômenos da dilatação e contração para ser bem-sucedido, e a prática é fundamental para que os resultados venham a ser os desejados. Lembremos que a experiência é o melhor guia na determinação do tamanho da área a ser aquecida.

Em materiais metálicos soldados, o calor utilizado para o desempenamento não deve ser aplicado no cordão de solda, mas no lado oposto.

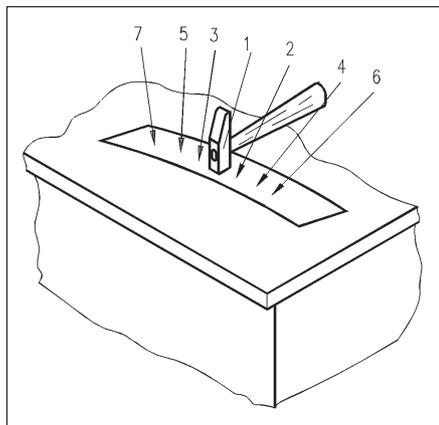
Como desempenar

Vejamos, primeiro, como desempenar, manualmente, uma tira abaulada.

Inicialmente, você deve verificar o grau de empenamento da chapa, usando uma régua de controle. A verificação deve ser feita contra a luz.

Posicione, depois, a tira no cepo, previamente limpo.

A martelagem deve ser efetuada do centro da tira para as extremidades, no sentido do comprimento com golpes de mesma intensidade, equidistantes entre si e alternadamente: à direita e à esquerda.

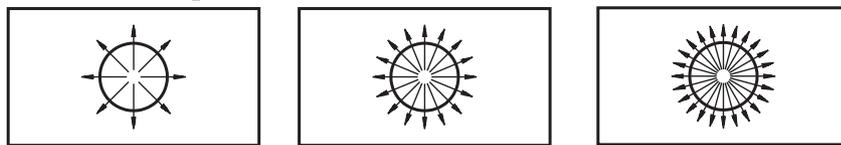


Após os golpes julgados necessários, você deve verificar a planeza da chapa. Se for necessário, repita a martelagem.

De acordo com o tipo de empenamento e do grau de planeza desejado, você vai usar martelagem radial, paralela ou concêntrica.

Martelagem radial

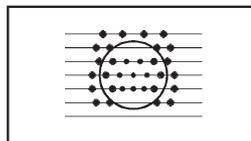
Parte-se do centro da saliência para as bordas da chapa. A cada passada, os golpes ficam mais próximos entre si.



Martelagem paralela

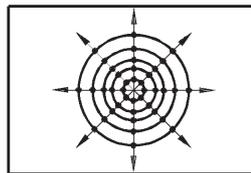
É feita em linhas paralelas, partindo-se da periferia para o centro da saliência.

A intensidade das pancadas deve ser maior na periferia da saliência e diminuir à medida que se aproxima do centro.



Martelagem concêntrica

É efetuada batendo-se o martelo do centro para a periferia da saliência abaulada. As pancadas descrevem trajetórias circulares crescentes.



Este método é recomendado para o desempenamento de chapas com uma única saliência abaulada.

Desempenamento por chama

Vamos ver, agora, um exemplo de desempenamento de material metálico por chama. Mas, antes dessa operação, vejamos quando se emprega esse processo.

O sistema de **desempenamento por chama** é um método que se emprega para corrigir deformações que se apresentam principalmente em construções soldadas.

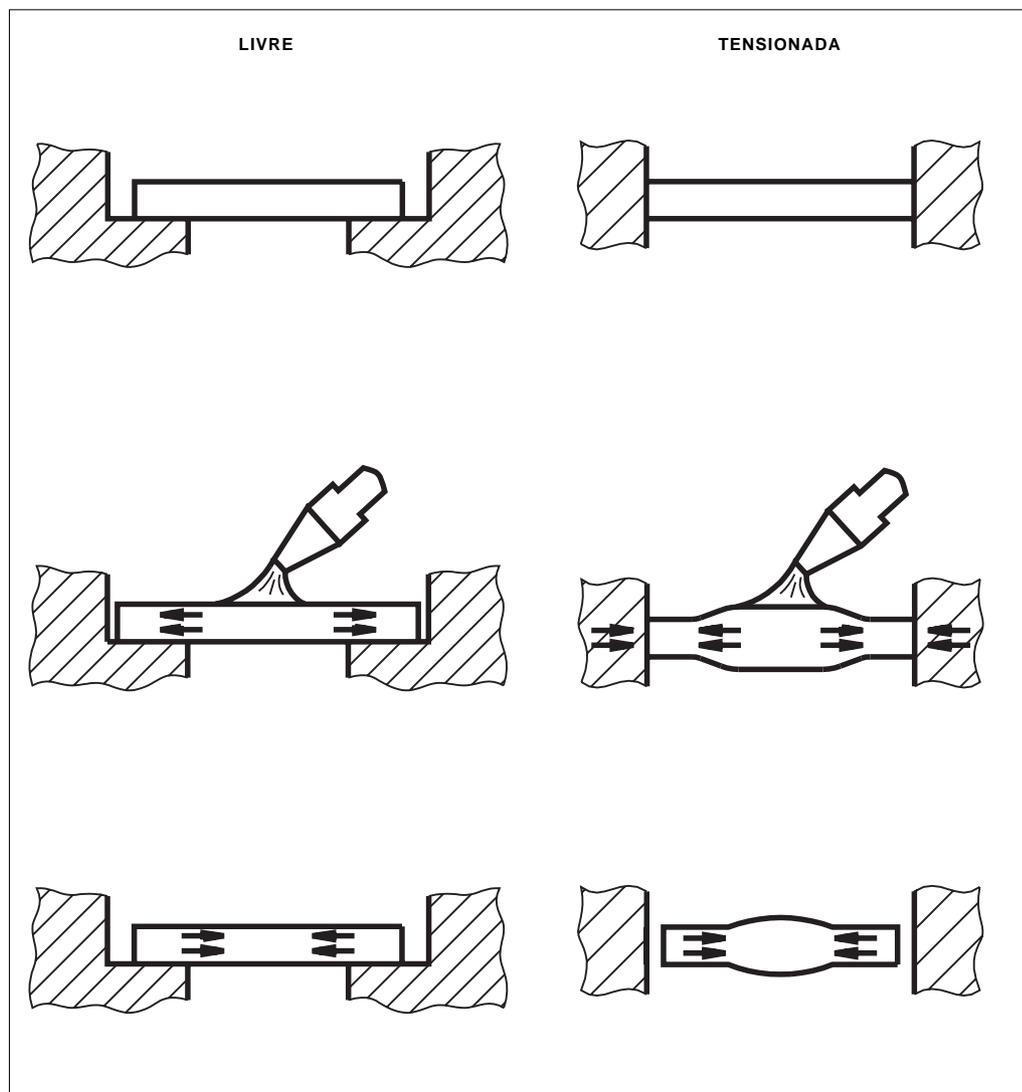
Todas as soldas, ao se resfriarem, produzem contrações na própria união e no material adjacente. Estas contrações causam deformações e ondulações na chapa, mesmo a grandes distâncias do cordão de solda.

As deformações podem, também, ser resultado de tensões térmicas, como ao se laminar ou no corte térmico. Porém, na maioria dos casos, a necessidade do desempenamento depende de como a soldagem foi efetuada.

As distorções aparecem, especialmente, de forma mais clara, em superfícies pintadas ou esmaltadas.

O desempenamento por chama é um método especialmente cômodo e não necessita, normalmente, de outros equipamentos além de um maçarico de aquecimento.

O método baseia-se no princípio do emprego de uma chama, a mais quente possível, de oxigênio e acetileno, para se aquecer no menor tempo uma parte limitada da chapa a uma temperatura de, aproximadamente, 600°C , na qual se aumenta consideravelmente a plasticidade do aço. Pelo fato de o material circundante permanecer frio, as partes aquecidas ficam tensionadas, dilatando-se. Essa dilatação é limitada pelas partes frias, não atingidas pela chama. Quando a barra resfria, o material se contrai. No desempenamento por chama provoca-se o resfriamento rápido para verificar o resultado obtido. O exemplo abaixo facilita a compreensão do mecanismo de desempenamento por chama.



Procedimentos para o desempenamento por chama

Veja, a seguir, os procedimentos para o desempenamento de estruturas diversas, conforme o problema apresentado em cada caso.

Viga "L"

problema de empenamento apresentado	procedimento para o desempenamento
	 Começar com a flecha aquecendo a aleta horizontal.
	 Aquecer ambas aletas. Começar com 1 e continuar em 2.

Viga "T"

problema de empenamento apresentado	procedimento para o desempenamento
	 Aquecer somente a aleta horizontal e começar conforme indicado.
	 Aquecer ambas aletas. Começar com a aleta horizontal em 1 e continuar em 2.
	 Aquecer ambas aletas. Começar com a aleta vertical em 1 e continuar com a horizontal em 2.

Viga "U"

problema de empenamento apresentado	procedimento para o desempenamento
	 Aquecer ambas aletas ao mesmo tempo e começar nos locais marcados com a flecha.
	 Aquecer primeiro a alma começando em 1, e logo em seguida continuar em 2.
	 Aquecer ambas aletas, começando em 1 e continuar a alma 2.

Viga "I"

problema de empenamento apresentado	procedimento para o desempenamento
	 Aquecer ambas aletas simultaneamente, começando com os locais marcados em (1), e logo em seguida com a alma (2).
	 Começar aquecendo a alma (1) e continuar com as aletas (2).

Veja se aprendeu. Faça os exercícios e confira suas respostas com as do gabarito.

Marque com X a resposta correta.

Exercício 1

A operação do desempenamento é adequada para endireitar:

- a) () chapas, tubos, arames e perfis metálicos;
- b) () barras e perfis cerâmicos;
- c) () tubos de concreto;
- d) () barras e chapas de grande espessura e comprimento.

Exercício 2

Os processos de desempenamento podem ser:

- a) () automático e semi-automático;
- b) () por imersão ou mergulho;
- c) () por dobração e forjamento;
- d) () a frio e por chama.

Exercício 3

No desempenamento manual, usa-se, geralmente:

- a) () esmerilhamento;
- b) () martelagem;
- c) () fresagem;
- d) () corte.

Exercício 4

Para corrigir deformações em construções soldadas, é adequado o seguinte tipo de desempenamento:

- a) () por chama;
- b) () por indução;
- c) () manual;
- d) () martelagem.

**Pare! Estude!
Responda!**

