

## **Solução? Uma lima na mão!**

---

Quando você abre uma lata de sardinhas com um abridor comum, precisa tomar cuidado para não se cortar com os cantos e rebarbas que se formam nesse processo de corte.

Qualquer processo de corte tem como resultado mais ou menos a mesma coisa: arestas, rebarbas, cantos vivos que, se não forem retirados, poderão ocasionar acidentes, prejudicar o alinhamento, o assentamento, o esquadreamento da peça quando for necessário fazer a traçagem e/ou a usinagem posterior. Como resolver esse problema?

Quando a empresa conta com um bom profissional, isso fica fácil, pois existe uma operação que permite eliminar esses excessos de material, mesmo que eles estejam em locais que uma máquina não pode alcançar. É um processo predominantemente manual, mas que eventualmente pode ser realizado com a ajuda de uma máquina. Se você quer conhecer esse processo, estude esta aula com muita atenção.

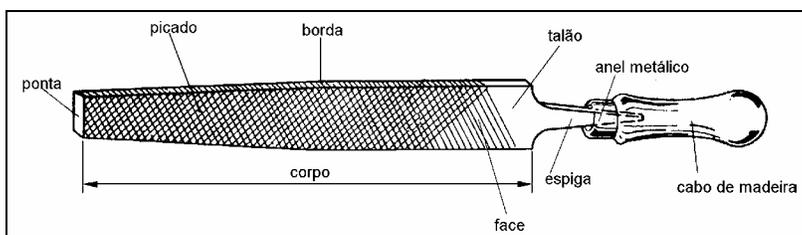
### **Devagar e sempre**

Apesar do uso das máquinas-ferramenta garantir qualidade e produtividade na fabricação de peças em grandes lotes, existem ainda operações manuais que precisam ser executadas em circunstâncias nas quais a máquina não é adequada. É o caso da **limagem**, realizada pelo ferramenteiro ou pelo ajustador e usada para reparação de máquinas, ajustes diversos e trabalhos de usi-

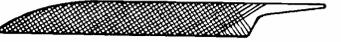
nagem na ferramentaria para a confecção de gabaritos, lâminas, matrizes, guias, chavetas.

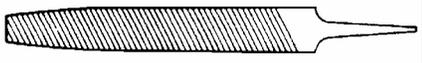
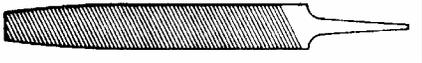
Como você já sabe, sempre que se realiza uma operação de corte qualquer, o resultado quase inevitável é o aparecimento de rebarbas que precisam ser retiradas. A limagem é a operação que retira essa camada extra e indesejável de material. Para isso, usa-se uma ferramenta chamada **lima**.

A lima é uma ferramenta geralmente fabricada com aço-carbono temperado e cujas faces apresentam dentes cortantes chamados de **picado**.



A lima pode ser classificada por meio de várias características. Essas informações estão resumidas no quadro a seguir:

Classificação	Tipo	Aplicações
Quanto ao formato	  lima chata	Superfícies planas Superfícies planas internas em ângulo reto ou obtuso
	  lima quadrada	Superfícies planas em ângulo reto, rasgos internos e externos
	  lima redonda	Superfícies côncavas, pequenos raios
	  lima meia-cana	Superfícies côncavas e planas
	  lima triangular	Superfícies em ângulo agudo maior que 60°.
	  lima faca	Superfícies em ângulo agudo menor que 60°.

Classificação	Tipo	Aplicações
Quanto à inclinação do picado	simples 	Materiais metálicos não-ferrosos (alumínio, chumbo)
	duplo (cruzado) 	Materiais metálicos ferrosos (aços, ferro fundido)
Quanto à quantidade ou espaçamento dos dentes	Bastarda (6 a 8 dentes p/ cm) longitudinal 	Desbaste (mais que 0,2mm)
	Murça (12 a 16 dentes p/ cm) longitudinal 	Acabamento (menos que 0,2mm)
Quanto ao comprimento	entre 4 e 12 polegadas (100 a 300 mm)	Variável, dependendo do tamanho da superfície a ser limada

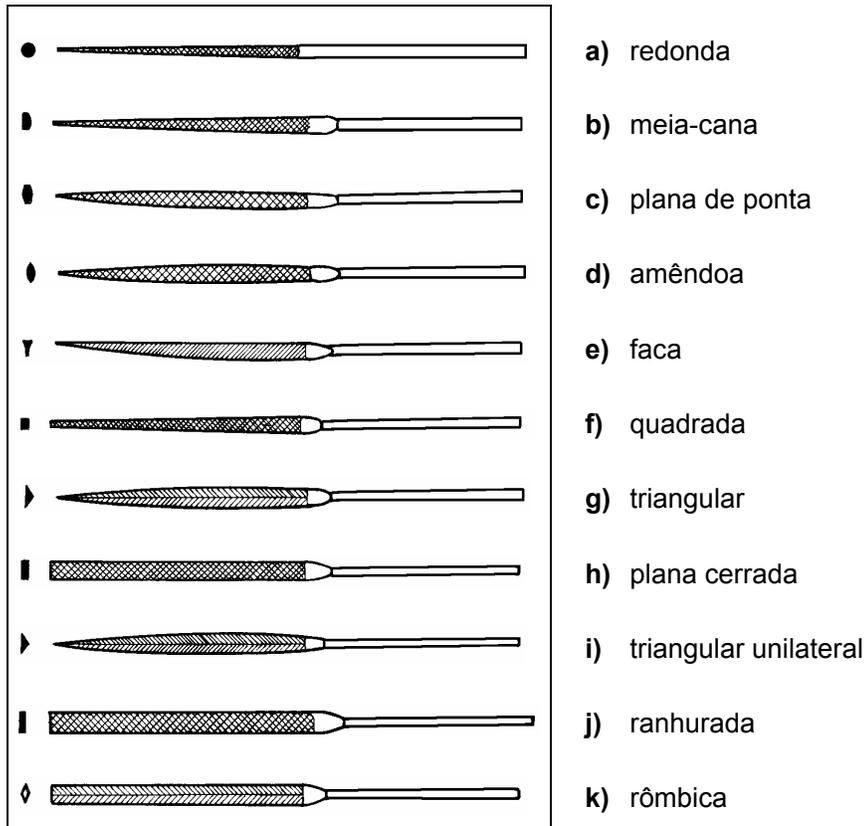
Para que as limas tenham uma durabilidade maior, é necessário ter alguns cuidados:

1. Usar as limas novas para limar metais mais macios como latão e bronze. Quando ela perder a eficiência para o corte desses materiais, usá-la para trabalhar ferro fundido que é mais duro.
2. Usar primeiramente um dos lados. Passe para o segundo lado somente quando o primeiro já estiver gasto.
3. Não limar peças mais duras do que o material com o qual a lima foi fabricada.
4. Usar lima de tamanho compatível com o da peça a ser limada.
5. Quanto mais nova a lima, menor deve ser a pressão sobre ela durante o trabalho.
6. As limas devem ser guardadas em suportes de madeira em locais protegidos contra a umidade.

Existe ainda um grupo especial de limas pequenas, inteiras de aço, chamadas de **limas-agulha**. Elas são usadas em trabalhos especiais como, por exemplo, para a limagem de furos de pequeno diâmetro, construção de ranhuras e acabamento de cantos vivos e outras superfícies de pequenas dimensões nas quais se requer rigorosa exatidão.

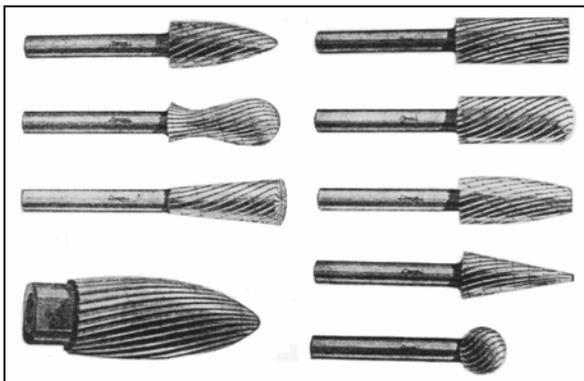
O comprimento total das limas-agulha varia entre 120 e 160mm e o comprimento da parte com picado pode ser de 40, 60 e 80mm.

Quanto ao picado e ao formato elas são semelhantes às limas comuns:



Para trabalhar metal duro, pedra, vidro e matrizes em geral, e em ferramentaria para a fabricação de ferramentas, moldes e matrizes em geral, são usadas **limas diamantadas**, ou seja, elas apresentam o corpo de metal recoberto de pó de diamante fixado por meio de um aglutinante.

Para simplificar a usinagem manual de ajustagem, rebarbamento e polimento, usam-se as **limas rotativas** ou fresas-lima, cujos dentes cortantes são semelhantes aos das limas comuns. São acopladas a um eixo flexível e acionadas por meio de um pequeno motor. Apresentam formatos variados, como mostra a ilustração a seguir.



### Pare! Estude! Responda!

#### Exercícios

1. Responda:

- a) Que tipos de trabalhos podem ser realizados por meio da lixagem?
- b) Como se chama a ferramenta para realizar a lixagem e com que material ela é fabricada?
- c) Como são chamados os dentes cortantes da lima?
- d) Como as limas podem ser classificadas?

2. Associe a coluna **A** (tipo de lima) com a coluna **B** (emprego).

#### Coluna A

- a) ( ) Lima chata
- b) ( ) Lima quadrada
- c) ( ) Lima redonda
- d) ( ) Lima meia-cana
- e) ( ) Lima triangular
- f) ( ) Lima faca

#### Coluna B

1. Superfícies côncavas e planas.
2. Superfícies com ângulo agudo menor do que  $60^\circ$ .
3. Superfícies planas em ângulo reto; rasgos.
4. Superfície para desbaste (mais que 0,2mm).
5. Superfícies côncavas de pequenos raios.
6. Superfícies planas com ângulo obtuso.
7. Superfícies com ângulo agudo maior que  $60^\circ$ .

3. Assinale **V** se a afirmação for correta ou **F** se ela estiver incorreta.

- a) ( ) As limas novas devem ser usadas para limar materiais duros.
- b) ( ) Limas-agulha são usadas em trabalhos de exatidão.
- c) ( ) As limas devem ser guardadas em local apropriado, protegidas contra a umidade.

- d) ( ) As limas rotativas são usadas em ferramentaria para simplificar a usinagem manual de ajustagem, rebarbagem e polimento.
- e) ( ) As limas diamantadas são usadas para trabalhar metal duro, pedra, vidro e matrizes em geral.
- f) ( ) Quanto mais nova for a lima, maior deverá ser a pressão sobre ela.

4. Reescreva corretamente as alternativas que você considerou falsas.

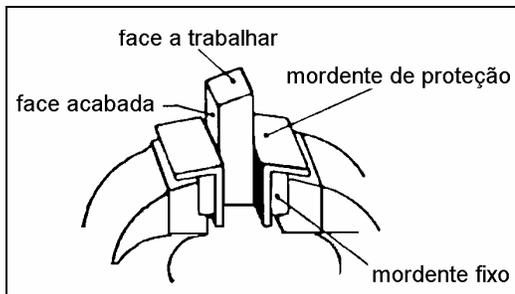
### **Etapas da limagem**

A limagem manual pode ser realizada por meio de várias operações. Elas são:

- limar superfície plana: produz um plano com um grau de exatidão determinado por meio de réguas. Aplica-se à reparação de máquinas e em ajustes diversos;
- limar superfície plana paralela: produz um plano paralelo cujo grau de exatidão é controlado com o auxílio de um instrumento como o paquímetro, o micrômetro ou o relógio comparador. É empregada na confecção de matrizes, em montagens e ajustes diversos;
- limar superfície plana em ângulo: produz uma superfície em ângulo reto, agudo ou obtuso, cuja exatidão é verificada por meio de esquadros (ângulos de 90°). Usa-se para a confecção de guias de diversos ângulos, “rabos de andorinha”, gabaritos, cunhas;
- limar superfície côncava e convexa: produz uma superfície curva interna ou externa verificada por verificadores de raio e gabaritos. É empregada para a execução de gabaritos, matrizes, guias, chavetas;
- limar material fino (chapas de até 4 mm). Aplica-se à usinagem de gabaritos e lâminas para ajuste.

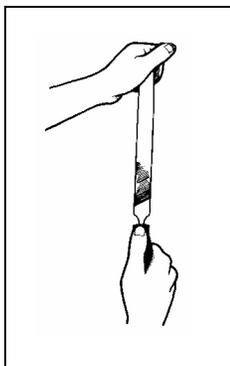
Nesta aula, vamos nos deter na limagem de superfície plana que é a operação com menor grau de dificuldade. Essa operação prevê a realização das seguintes etapas:

1. Fixação da peça na morsa – A superfície a ser limada deve ficar na posição horizontal, alguns milímetros acima do mordente da morsa. Para proteger as faces já acabadas da peça, usar **mordentes de proteção**.

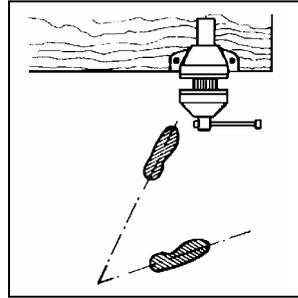


**Mordentes de proteção:** são chapas de material mais macio do que o da peça que será fixada e que evitam que os mordentes da morsa façam marcas nas faces já usinadas da peça.

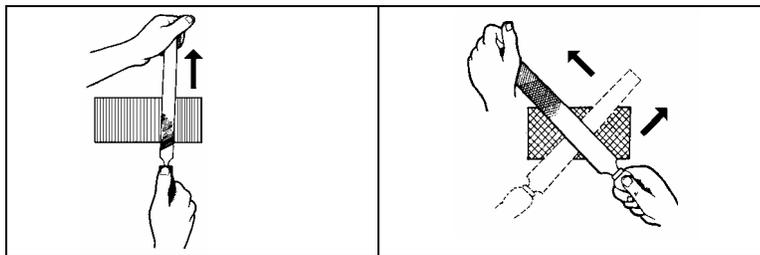
2. Escolha da lima de acordo com a operação e tamanho da peça.
3. Execução da limagem observando as seguintes orientações:
  - a) Segure a lima conforme a ilustração e verifique se o cabo está bem fixado.



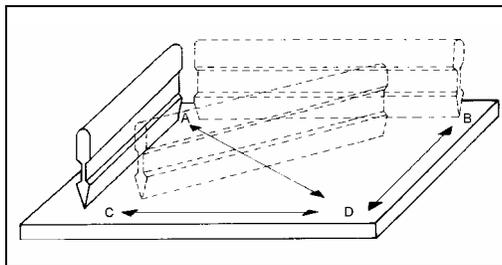
- b) Apoie a lima sobre a peça, observando a posição dos pés.



- c) Lime por passes sucessivos, cobrindo toda a superfície a ser limada e usando todo o comprimento da ferramenta. A lima pode correr transversal ou obliquamente em relação à superfície da peça.



- d) Lime a um ritmo entre 30 e 60 golpes por minuto.
- e) Controle frequentemente a planeza com o auxílio da régua de controle.



Para evitar riscos na superfície limada, limpe os cavacos que se prendem ao picado da lima com o auxílio de uma escova ou raspador de latão ou cobre.

A operação da limagem é artesanal e seu resultado depende muito da habilidade do profissional. Aumentar a produtividade e uniformizar os resultados é o grande desafio da limagem. Será possível vencê-lo? Vamos descobrir isso na próxima aula.

**Pare! Estude! Responda!**

**Exercícios**

5. Associe a coluna **A** (operação) com a coluna **B** (controle ou aplicação da operação).

**Coluna A**

- a) ( ) Limar superfície plana
- b) ( ) Limar superfície plana paralela
- c) ( ) Limar superfície plana em ângulo
- d) ( ) Limar superfície côncava ou convexa
- e) ( ) Limar superfície plana de material fino.

**Coluna B**

- 1. Verifica-se com gabaritos ou verificadores de raios.
- 2. Produz superfície controlada por meio de réguas.
- 3. Emprega-se em chapas de até 4mm.
- 4. Controla-se por meio de paquímetro.
- 5. Controla-se por meio de goniômetro.

6. Responda.

- a) O que são mordentes de proteção?
- b) Por que os mordentes de proteção devem ser mais macios do que a peça usinada?
- c) Cite ao menos três providências que devem ser observadas ao se executar a limagem.
- d) Como evitar riscos na superfície da peça durante a limagem?

### Gabarito

1. a) Os trabalhos que podem ser feitos por meio de limagem são: reparação de máquinas, ajustes diversos, usinagem para a confecção de gabaritos, lâminas, matrizes, guias, chavetas.  
b) É a lima, fabricada com aço-carbono.  
c) Picado.  
d) Pelo formato, inclinação do picado, quantidade ou espaçamento dos dentes, comprimento.
  
2. a) 6;      b) 3;      c) 5;      d) 1;  
e) 7;      f) 2.
  
3. a) F      b) V      c) V      d) V  
e) V      f) F
  
4. a) As limas novas devem ser usadas para limar metais mais macios como latão e bronze.  
f) Quanto mais nova for a lima, menor deve ser a pressão sobre ela durante o trabalho.
  
5. a) 2      b) 4      c) 5      d) 1      e) 3
  
6. a) Mordentes de proteção são chapas de material mais macio do que o da peça que será fixada e que evitam que os mordentes da morsa façam marcas nas faces já usinadas da peça.  
b) Para não marcar a peça.  
c) Verificar se o cabo da lima está bem fixado; limar cobrindo todo o comprimento da ferramenta; limar com um ritmo entre 30 e 60 golpes por minuto.  
d) Retirando com uma escova ou raspador, os cavacos que se prendem ao picado da lima.