

Cada tipo de chaves é usada para um tipo de parafuso e a sua cabeça não deve ser biselada nem arredondada, deve ser plana. As faces da cabeça devem ser (em principio) paralelas, o que dá uma melhor segurança e estabilidade na fenda do parafuso (fig. 69).

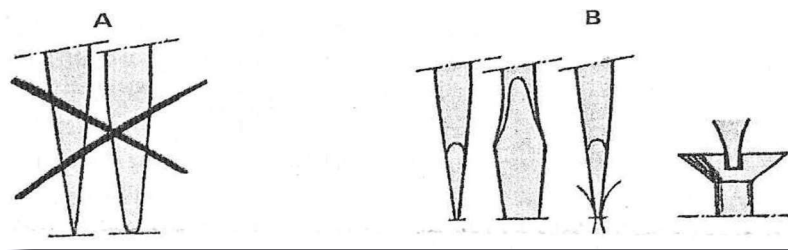


Fig. 69

Para que o uso da chave de fendas seja eficaz, é importante que a largura desta seja igual ao diâmetro da cabeça do parafuso e a sua grossura ajustada à ranhura (a figura 15 mostram as formas corretas e incorretas de se aparafusar).

Para se aparafusar, pega-se na chave de fendas pelo cabo com a mão direita, bem perpendicular e, com a mão esquerda, acompanha-se o sentido de rotação.

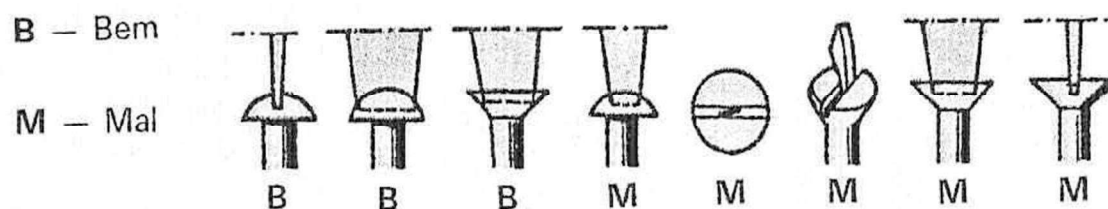


Fig. 70

Os parafusos são elementos metálicos com rosca, fabricados em ferro, aço e latão e podem ser cromados ou não.

Têm variadíssimos comprimentos e espessuras, com cabeças de várias formas e rosca própria para se fixar na madeira.



*Há vários tipos de parafusos:*

De **cabeça chata** que, para a sua aplicação, é necessário uma furacão prévia e fazer-se um escareamento para embeber a cabeça do mesmo (fig. 71). O escareamento é feito por uma broca ou por uma escareadora (fig. 72), que são utilizados para escarear a madeira de forma a esconder ou a manter a cabeça do parafuso à face da madeira.

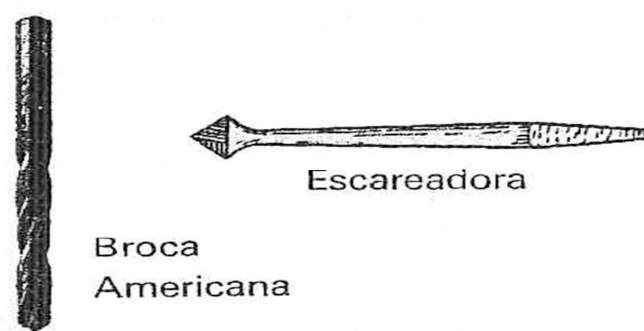
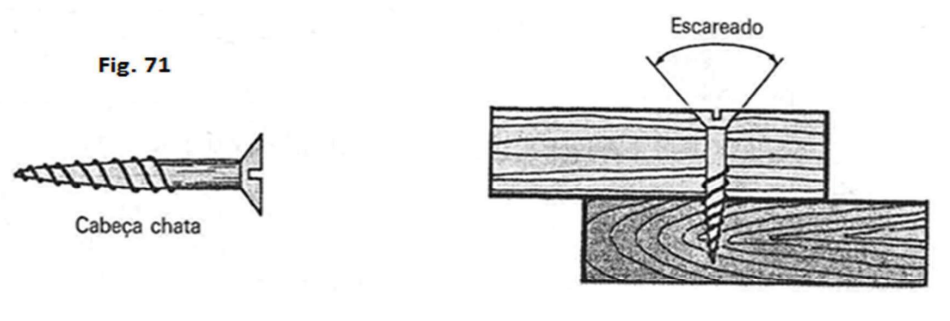


Fig. 72

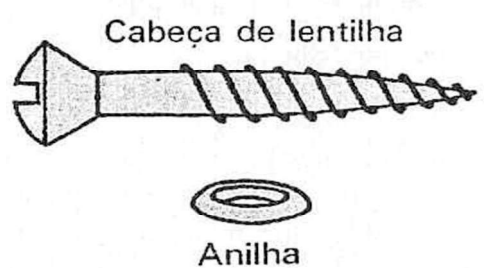
De **cabeça oval**, também conhecido por cabeça redonda ou de tremço, é utilizado quando se pretende que a cabeça fique visível e em relevo (fig. 73).



Fig. 73

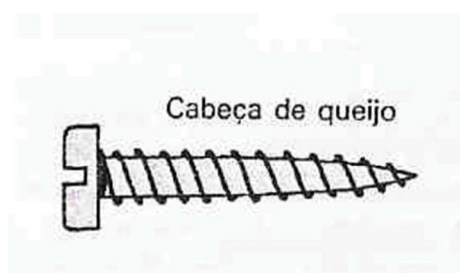
1 Ver tabela em anexo 1





De **cabeça de lentilha**, tal como o parafuso de cabeça chata, também deverá ser escareado. A cabeça fica à vista servindo como decoração. Em muitos dos casos aplica-se uma anilha de estofador para dar um aspeto mais decorativo (fig. 74).

Os parafusos de **cabeça de queijo**, têm normalmente rosca para chapa. Pode ser aplicado em madeira ou na fixação a esta de uma chapa metálica. É fabricado em aço e a forma da rosca torna-o autoroscante (fig. 75).



### Dimensões dos parafusos

As dimensões dos parafusos variam com o fim a que se destinam. A figura 76 mostra os principais tipos e também como se deve medir o comprimento dos parafusos.

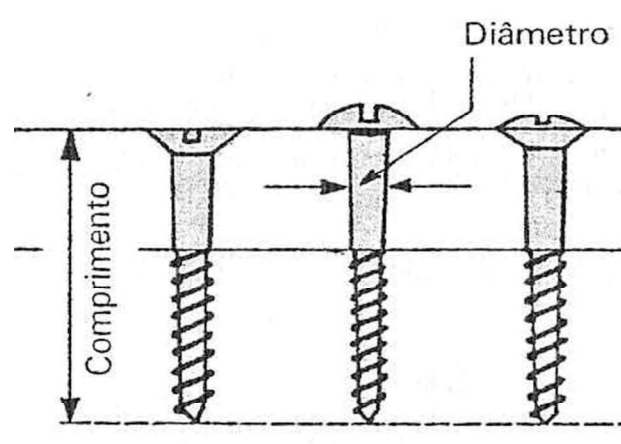


Fig. 76

O diâmetro de haste é independente do comprimento. O furo de entrada deve ser folgado, como se mostra na figura 77, e o furo da rosca deve ser aberto segundo o diâmetro do eixo central, excluindo a rosca propriamente dita, pois é apenas a prisão produzida que o fixa.



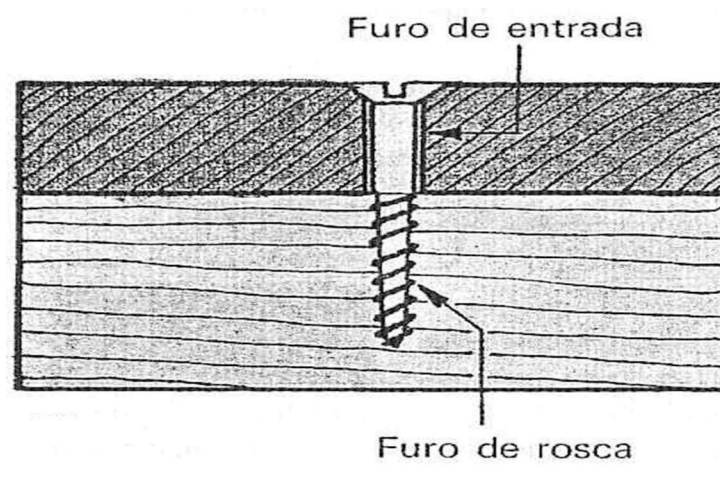


Fig. 77

O parafuso identifica-se pelo seu tipo, diâmetro de haste e comprimento. O diâmetro é medido em milímetros e o comprimento em polegadas ou frações desta.

O parafuso tem um inconveniente em relação ao prego, que é o de necessitar de um berbequim manual ou elétrico, a fim de se realizarem os furos necessários à sua introdução e precisar, ainda, de uma chave de fendas para o apertar. Por outro lado, temos a certeza que a madeira não racha, e em certos casos, o parafuso passa a ter uma função decorativa.

### *Cuidados a ter*

É importante ter o cuidado de não passar as mãos sobre a cabeça dos parafusos aplicados, sob o perigo de espetarmos alguma rebarba existente ou de nos cortarmos nela. Para evitar isso escolhe-se sempre a chave de fendas adequada à dimensão da cabeça dos parafusos. Deve fazer-se sempre uma furação prévia, antes de se aplicar o parafuso, escareando-a se for caso disso.

### *Ferramentas Perfuradoras*

Para se fazerem furações temos nas oficinas o arco de pua e os berbequins manuais e elétricos.





**Arco de pua**, o nome deriva da forma inicial que se manteve quando o braço adquiriu a forma atual. Esta ferramenta é muito utilizada, para abrir furos com rapidez e muita precisão e com brocas de diâmetro superior às utilizadas no berbequim.

É um instrumento constituído por um arco de ferro, dobrado duas vezes em ângulo reto, onde se colocam as puas, verrumas ou escareadora, apertadas numa bucha. Manobra-se com uma mão, enquanto a outra segura a maçaneta (fig. 78).

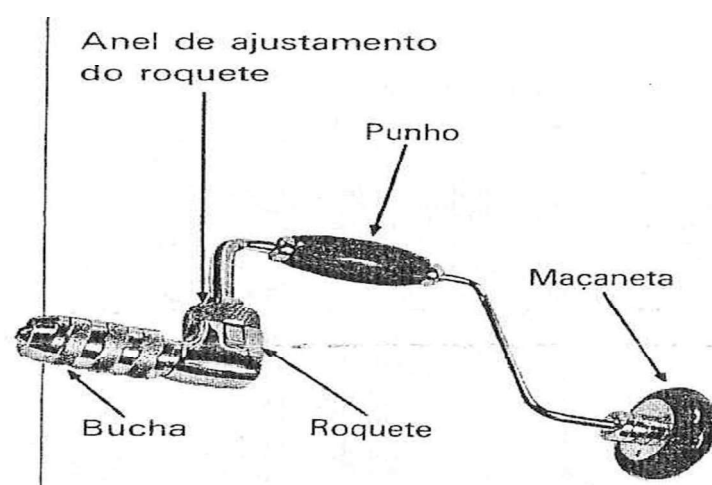


Fig. 78

A utilização do arco de pua é limitada aos espaços pela movimentação da manivela. O **berbequim manual** é constituído por um punho em madeira, uma roda dentada com pinhão, uma bucha para a fixação das brocas e, alguns apresentam, um dispositivo para a inversão da rotação. Esta ferramenta é muito utilizada para abrir pequenos furos na madeira, facilitando a entrada de parafusos (fig. 79).

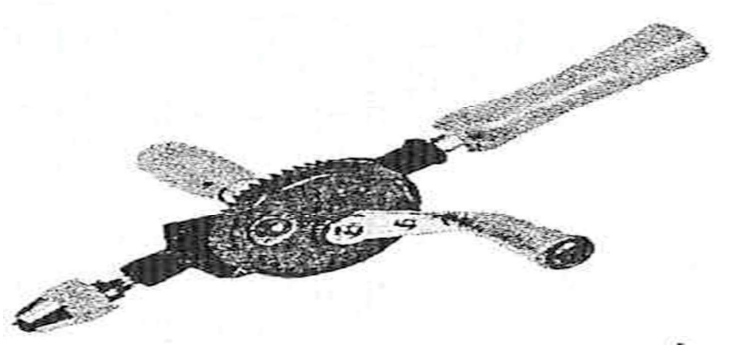


Fig. 79



O berbequim elétrico tem funções idênticas à do berbequim manual embora elétrica (fig. 81).

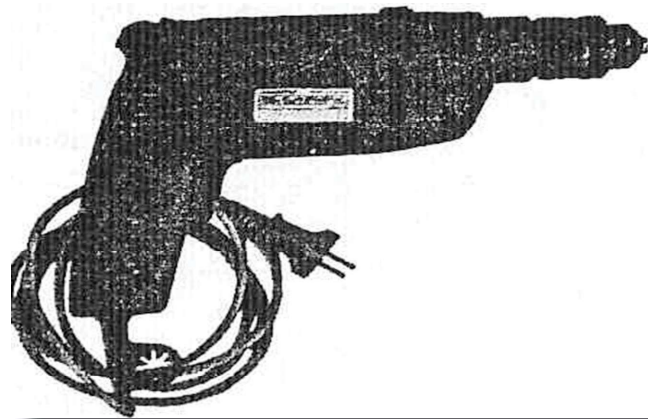


Fig. 80

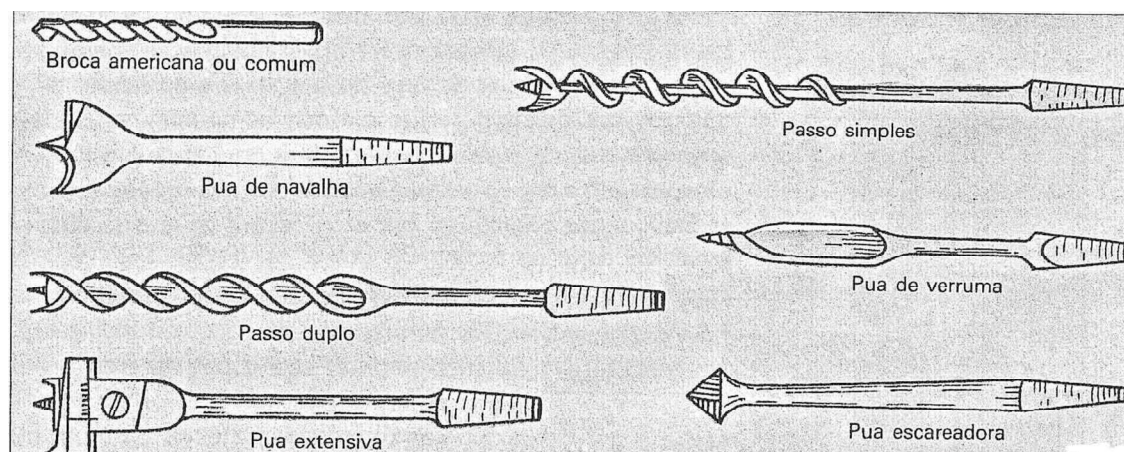
### Ferramentas de Perfuração

Há vários grupos nas formas, dimensões e instrumentos de utilização.

Podem dividir-se em três tipos:

- Brocas “americanas” ou cilíndricas;
- Brocas para rasgamento lateral;
- Brocas para fins especiais.

Não sendo interessante explicar cada tipo é apresentada a figura 81, que refere as mais usuais.



### *Cuidados a ter com brocas e puas*

Quando tiver de realizar uma furação, deve certificar-se primeiro de que a broca ou pua está bem apertada na bucha da ferramenta e que tem o diâmetro do furo pretendido. Quando se termina a operação, deve-se desapertar e colocar a broca num estojo próprio (fig. 82), para não correr o risco de se cortar nas lâminas das brocas.

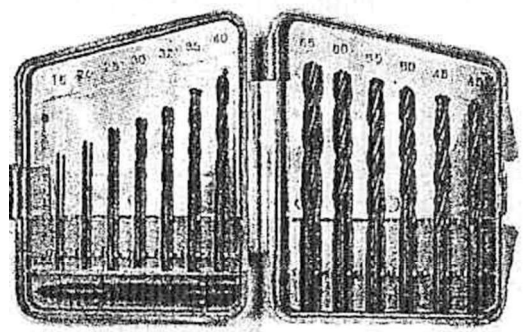


Fig. 82



## EXERCÍCIOS

- a. O que é necessário para que o uso da chave de fendas seja eficaz?
- b. Explique como se aparafusa?
- c. O que é um parafuso?
- d. Que tipos de parafuso conhecem?
- e. Qual é o inconveniente que o parafuso tem em relação ao prego?
- f. Quais os cuidados a ter?
- g. Numa oficina de carpintaria que ferramentas de perfuradoras existem?
- h. Em quantos tipos se podem dividir as ferramentas de perfuração? Diga quais são.
- i. Que cuidado deve ter o carpinteiro com as brocas e as puas?



## Taleiro

### EXERCÍCIO PRÁTICO 1

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Autor:

Ano de Produção:



## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

### Objectivos

Serrar no sentido das fibras da madeira (ao fio) utilizando serra ou serrote de traçar;

### Requisitos (saberes/competências previamente adquiridos)

- Conhecer o posto de trabalho;
- Conhecimentos elementares de desenho de projecções;
- Conhecer e manusear serras e serrotes;

### Lista de Equipamento (máquinas, ferramentas, utensílios, materiais de consumo)

- Banco de trabalho
- Ferramentas de medição, marcação e traçagem
- Serrote de traçar
- Serra de traçar
- Peças de madeira (1x n.º de formandos + 1 formador)
- de pinho com 500 x 120 x 30 , para treino des. 3
- de casquinha com 350 x 60 x 60 , para o ex. des. 1 e 2

### Medidas/Cuidados de Segurança, Higiene e Saúde

- Respeitar as normas de Segurança Higiene e Saúde no local de trabalho;
- Organização do posto de trabalho;
- Ergonomia: respeitar a posição correcta de trabalho nas operações de serragem ao fio;
- Cuidados a ter no manuseamento das ferramentas de corte por denteado nas operações de serragem ao fio ;

### Informações Complementares de Carácter Pedagógico-Didáctico

- Antes de iniciar a resolução do exercício, leia atentamente toda a informação que lhe for disponibilizada;
- Se subsistirem dúvidas, solicite esclarecimento de imediato;
- Organize o posto de trabalho, certifique-se de que dispõe de todos os meios necessários ao desenvolvimento do exercício, equipamentos ferramentas, materiais e utensílios e documentação técnica;





- Cumpra todas as regras de Segurança, Higiene e protecção do Ambiente;
- No final do exercício, verifique se todos os passos de execução foram completados, se o objectivo proposto foi cumprido e se o posto de trabalho fica limpo e arrumado.

### *Desenvolvimento do Exercício*

Marcar a peça de casquinha. Assinalar a madeira a eliminar

- Treinar a serragem ao fio com serra ou serrote de traçar na peça de pinho
- serrar com a serra ou serrote ao alto ( serrar á inglesa ) seguindo o rasgo de fora a fora previamente feito na peça
- graminhar e serrar a partir de cortes iniciados desfiando de fora a fora
- verificar a regularidade da serragem e o respeito pela marcação
- graminhar e treinar o inicio da serragem na aresta de topo boleada

Serrar ao fio com serra ao alto, seguindo as marcações com inicio no topo

- fixar a peça, utilizando grampos de aperto rápido
- serrar com a serra ou serrote ao alto de acordo com a marcação
- serrar com serrote de sambrar de acordo com a marcação com vista á eliminação da madeira anteriormente serrada ao fio
- verificar rectidão das superfícies resultantes da serragem, e respeito pela marcação

Seccionar a peça com serra ou serrote de traçar entre as marcações deixando igual porção de madeira para ambos os lados da serragem:

Marcar a peça nos topos provenientes do seccionamento da peça

Serrar ao fio com a peça presa na prensa de topo do banco, seguindo as marcações nos topos das peças:

- fixar a peça, na prensa de topo do banco
- serrar com a serra ou serrote de acordo com a marcação



- serrar com serrote de sambrar de acordo com a marcação com vista á eliminação da madeira anteriormente serrada ao fio
- verificar rectidão das superfícies resultantes da serragem, e respeito pela marcação.

Limpar e rectificar serragens com formão

Serrar com serrote de sambrar acertando pela marcação nos topos

Verificar respeito pela marcação

### *SERRAR COM SERRA OU SERROTE DE TRAÇAR*

É a realização de um corte por meio de serra ou serrote de traçar. Utiliza-se esta operação para dar formas e dimensões em peças, quando a sua execução não requer grande precisão.

#### **PROCESSO DE EXECUÇÃO**

##### **FACE**

1º Passo – Escolha e assinale a face e o canto.

2º Passo – Marque com o riscador ou lápis, medindo com o metro o comprimento a ser cortado ou a largura.

##### **OBSERVAÇÃO:**

Se o topo não estiver em esquadria com o canto ou se estiver rachado, dê um desconto.

3º Passo – Risque pela marcação, usando lápis e esquadro.

##### **OBSERVAÇÕES:**

Pressionar a base do esquadro no canto assinalado e, assentar a lâmina na face.

4º Passo – Prenda ou apoie a peça.



5º Passo – Serre iniciando o corte, encostando o dedo polegar na lâmina para guiá-la puxando o serrote e exercendo nele leve pressão.

**OBSERVAÇÕES:**

Localize o serrote junto ao risco, de modo que este permaneça na parte aproveitável da peça.

**PRECAUÇÃO:**

COLOQUE O DEDO ACIMA DOS DENTES DO SERROTE PARA EVITAR FERIMENTOS

6º Passo – Aprofunde o corte, lentamente, com movimento de vaivém e com passadas curtas.

APÓS TER APROFUNDADO O CORTE, AFASTE O DEDO DA LÂMINA PARA NÃO FERIR.

**OBSERVAÇÃO:**

Nos cortes transversais o serrote deve ser inclinado a 45º e nos longitudinais, a 60º aproximadamente o ângulo formado pela face de sua lâmina com a madeira deve ser de 90º.

7º Passo – Continue e termine o corte, utilizando o maior curso possível, com a cadência aproximada de 40 a 60 golpes por minuto.

**PRECAUÇÃO:**

NÃO PUXE O SERROTE ATÉ À PONTA, POIS AO AVANÇAR COM O MESMO, A FLEXÃO DA LÂMINA PODERÁ DESVIAR O CORTE E EMPENAR PROVOCANDO UM ACIDENTE.

**OBSERVAÇÕES:**

- 1 – A pressão do serrote sobre a madeira é feita durante o avanço.
- 2 – Nos cortes longitudinais muito longos, se necessário, coloque uma cunha no extremo do corte a fim de evitar prender o serrote.
- 3 – À medida que o corte se for aproximando do final, diminua a cadência e a pressão do serrote segurando a parte a ser destacada, a fim de evitar que a madeira lasque.



### SERRA DE TRAÇAR

É uma ferramenta utilizada para cortes em madeiras, rectilíneos e em qualquer sentido. Composta pelos elementos com a designação da figura acima, utiliza uma lâmina com o comprimento que varia entre os 60 e 70 cm e uma largura de 3,5 a 4 cm.

Embora com o inconveniente de não poder trabalhar em placas ou peças largas, a serra apresenta vantagens para cortes de madeira maciça de pequenas larguras:

- As armas inclinam em relação a lâmina para uma posição favorável ao esforço do pulso possibilitando ainda cortes prolongados em peças estreitas.
- Devido à tensão dada à lâmina e facilidade de orientação do corte, no seguimento do traço, a progressão de corte é mais rápida do que com o serrote.

### SERROTE SEM COSTA

É também chamado Serrote de traçar, pois, traçar significa destacar, decepar ou cortar madeira, transversalmente às fibras.

Este tipo é mais empregado em cortes rectos extensos ou profundos. A sua classificação depende do comprimento da lâmina e do número de dentes compreendidos numa polegada. Encontram-se serrotes com: 16 até 30 polegadas. O tipo mais usado é o de 24 polegadas de comprimento com 7 dentes por polegada.

Para maior rendimento ao serrar, os serrotes devem estar afiados e travados.



## Exercício Prático 1

## Ficha de Avaliação Individual

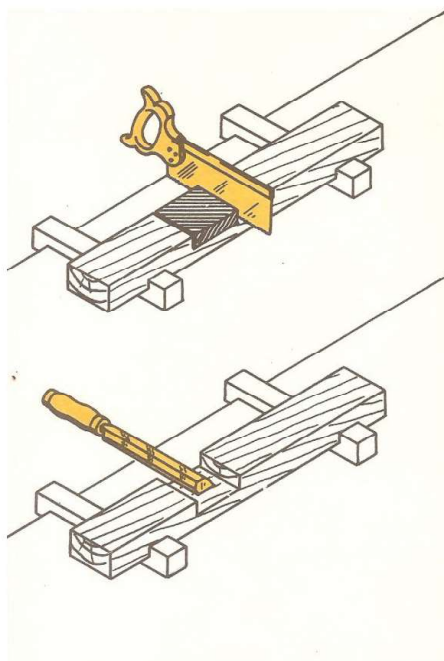
Nome _____	Início ____-____-____	Conclusão ____-____-____
Curso/Unidade Capitalizável _____	Tempo Previsto □ h □ m	Tempo Utilizado □ h □ m
N.º _____		

ASPECTOS A CLASSIFICAR	Classificação	
	Base	Obtida
• Serragem da peça de treino de acordo com o:	rectidão do corte regularidade dos cortes respeito pela marcação	2,5 2,5 2,5
• Marcação e traçagem da peça de casquinha		7,5
• Serragem ao fio com a serra ao alto, na peça de casquinha:	rectidão dos cortes regularidade dos cortes respeito pela marcação	5 5 5
• Seccionamento da madeira a eliminar com serrote de sambrar:	rectidão dos cortes regularidade dos cortes respeito pela marcação	5 5 5
• Serragem ao fio, com a serra ao baixo, na peça de casquinha:	rectidão dos cortes regularidade dos cortes respeito pela marcação	5 5 5
• Acabamento com formão das superfícies serradas:	regularidade da superfície das paredes regularidade das faces esquadria das paredes com a face respeito pela marcação	5 5 5 5
• Regularidade dos topos serrados com serrote de sambrar		5
• Manuseamento da serra / serrote de traçar		5
• Organização do posto de trabalho		5
• Cumprimento com as regras de higiene e segurança		5
<b>Totais</b>		<b>100</b>

OBSERVAÇÕES:



Exercício de serrar e corte com formão



EXERCÍCIO PRÁTICO 2

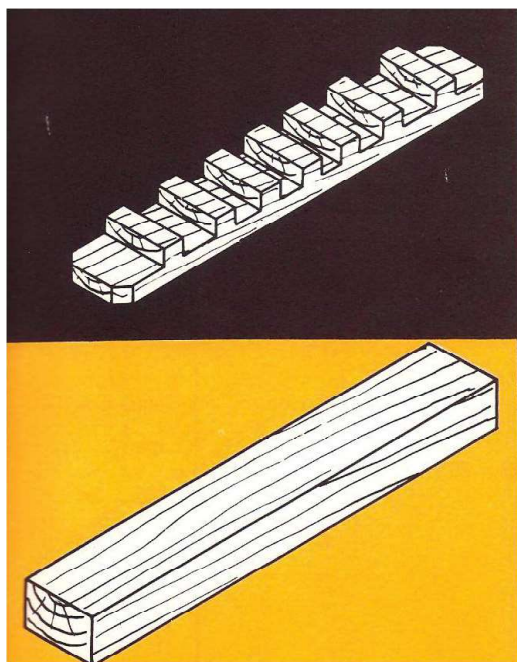
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Autor:

Ano de Produção:







**EXERCÍCIO DE SERRAR E CORTE COM O FORMÃO**

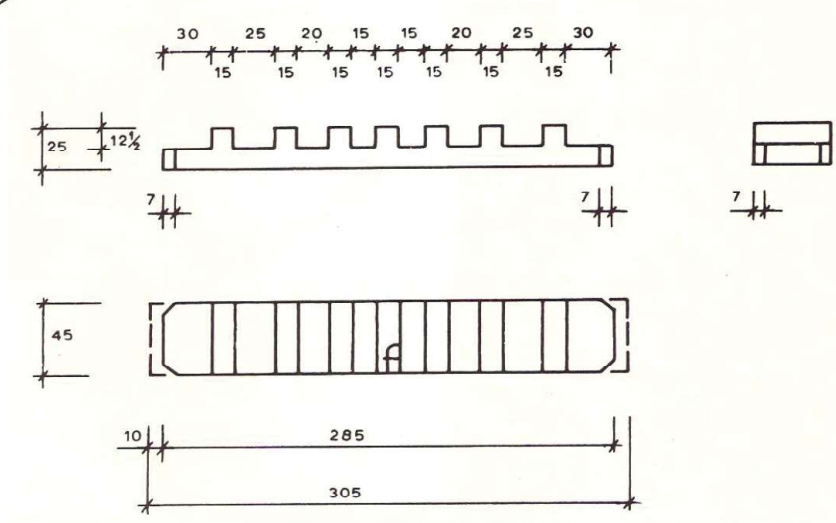
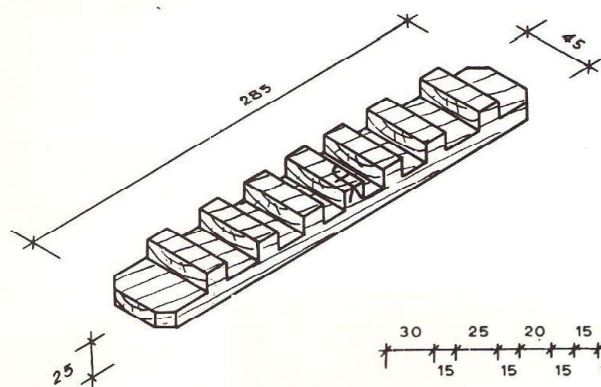
**FINALIDADE:** Aplinar nas medidas (desengrossar).  
Traçado e marcação.  
Serrar e cortar com o formão.

**FERRAMENTAS:** Torno  
Esperas de bancada  
Plaina  
Garlopa  
Lápis macio  
Graminho  
Réguas mestras  
Régua graduada  
Esquadro a 90°  
Lápis  
Serrote de costas  
Esperas em esquadria.  
Esquadro de meia esquadria  
Formões de 1/2", 3/4", 7/8", 1"

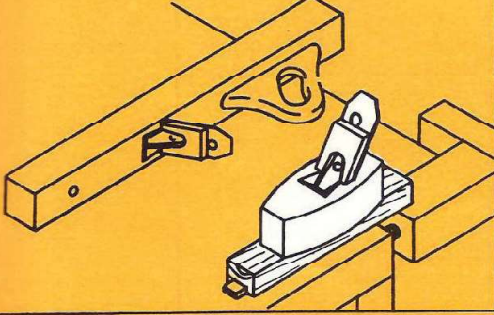
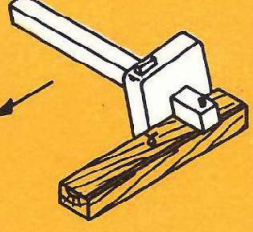
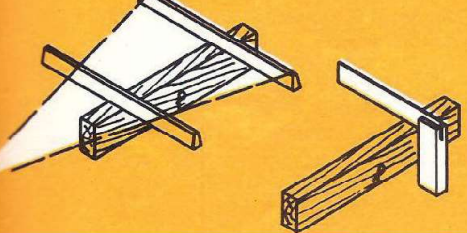
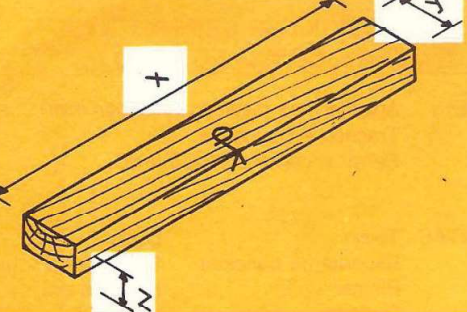
**MATERIAL:** Madeira dura.

**DIMENSÕES DO TROÇO DE MADEIRA EM BRUTO:**

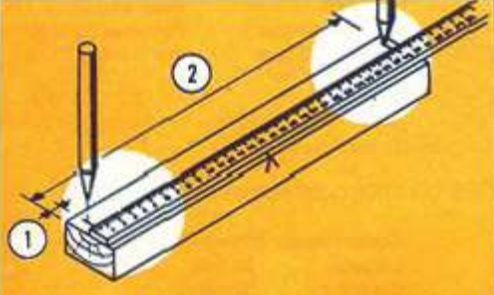
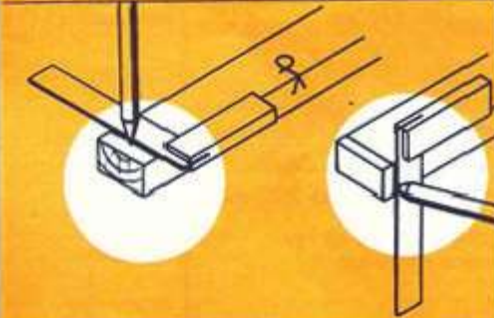
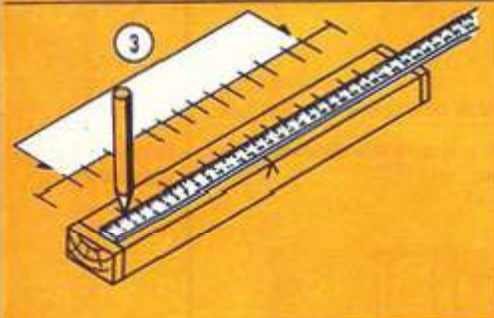
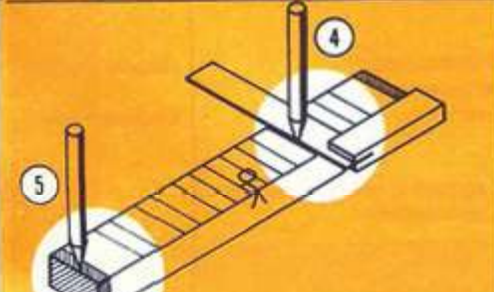
Comprimento: 305 mm  
Largura: 51 mm  
Espessura: 32 mm



## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

	OPERAÇÕES	FERRAMENTAS
	<p>Aplainar a peça em primeiro lugar nas medidas desejadas, como usualmente.</p> <p>O comprimento continua em 305 mm.</p> <p>A largura deve ficar em 45 mm. e a espessura em 25 mm.</p>	<p>Torno</p> <p>Esperas de bancada</p> <p>Plaina</p> <p>Garlopa</p>
	<p>Marcam-se a face boa e o cutelo bom.</p> <p>Traçam-se a largura e a espessura com o graminho.</p>	<p>Lápis macio</p> <p>Régua graduada</p> <p>Graminho</p>
	<p>Verificar o alinhamento e desempenamento em todas as direcções.</p> <p>Verificar a esquadria entre os cutelos e as faces aplainadas.</p>	<p>Réguas mestras</p> <p>Esquadro a 90°</p>
	<p>Depois de acabado o trabalho de aplainar à medida, a peça deverá ter as seguintes dimensões:</p> <p>X = 305 mm</p> <p>Y = 45 mm</p> <p>Z = 25 mm</p>	



	<p>Marcar a partir do extremo esquerdo: distância 1 = 10 mm distância 2 = 295 mm</p>	<p>Régua graduada Lápis</p>
	<p>Traçar as linhas com o lápis nos pontos marcados e transportá-los através das quinas da peça à volta de toda a peça.</p>	<p>Esquadro a 90° Lápis</p>
	<p>Marcar agora partindo da linha traçada anteriormente com o lápis no extremo esquerdo, as seguintes distâncias: 30, 45, 70, 85, 105, 120, 135, 150, 165, 180, 200, 215, 240 e 255 mm.</p>	<p>Régua graduada Lápis</p>
	<p>Utilizando o esquadro a 90° marcar 14 linhas com o lápis através da face boa.  Com um lápis macio assinalar o excedente em ambos os extremos riscando as superfícies.</p>	<p>Esquadro a 90° Lápis Lápis macio</p>





## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

	<p>Ajustar o graminho numa medida de 12,5 mm e traçar as linhas nos cutelos mantendo a face do graminho contra a face boa da peça.</p>	<p>Graminho Régua graduada</p>
	<p>Transportar sobre as quinas da peça as linhas traçadas sobre a face boa até à linha traçada com o graminho. (Fig. 3).</p> <p>Com um lápis macio (Fig. 4) marcar as superfícies do material a cortar que devem ser cortadas e eliminadas com o formão.</p>	<p>Esquadro a 90° Lápis  Lápis macio</p>
	<p>Fazer 14 cortes de serrote (como se mostra na figura 7) começando cada corte e colocando o serrote na linha mas dentro da superfície a eliminar.</p> <p>O primeiro golpe dá-se inclinando o serrote num ângulo de 15° aproximadamente. (Ver as figuras 5 e 6).</p>	<p>Serrote de costas  Esperas em esquadria.</p>
	<p>Continuar a serrar endireitando o serrote em cada golpe, até que fique completamente horizontal.</p> <p>Terminar o corte justamente sobre a linha traçada nos cutelos.</p>	<p>Serrote de costas  Esperas em esquadria.</p>
	<p>A figura 7 mostra os 14 cortes que devem fazer-se com o serrote.</p> <p>A figura 8 mostra um pomenor ampliado do corte e a sua posição em relação às linhas traçadas nos cutelos.</p>	

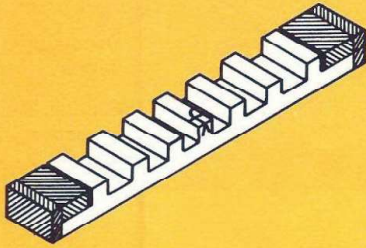
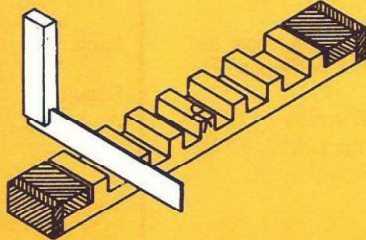
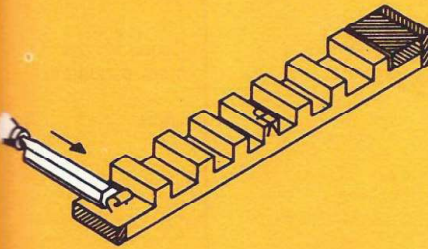
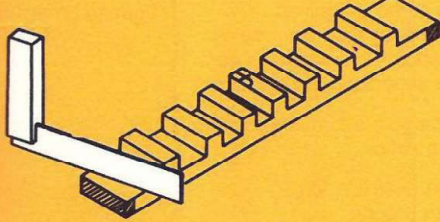
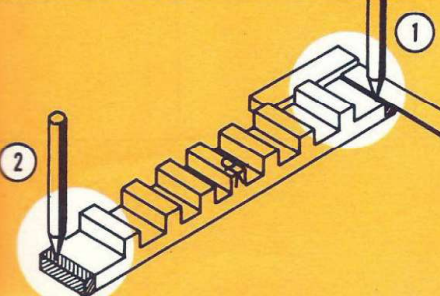


	<p><b>INTRODUÇÃO AO CORTE COM FORMÃO</b></p> <p>Para se cortar com um formão deve-se <b>SEGURÁ-LO COM AMBAS AS MÃOS</b>.</p> <p>Cortar sempre com o fio em direcção oposta ao nosso corpo.          Segurar o formão com o bisel voltado para cima.          Começar a cortar com uma ligeira inclinação para cima.</p>	<p>Formão</p> <p>Esperas em esquadria.</p>
	<p>Em substituição das esperas de bancada a peça pode ser fixada ao torno.</p>	<p>Torno de bancada</p> <p>Formão</p>
	<p>Nas figuras 1 a 4, podemos ver a maneira correcta de realizar o trabalho com o formão.</p> <p>Começa-se cortando aparas delgadas até que se atinja o estado da figura 2.</p>	
	<p>Em seguida vira-se a peça colocando para a frente o lado que se encontrava para trás e repete-se a operação com o formão, tal como anteriormente (Fig. 3).</p> <p>Cortar até às linhas marcadas com muito cuidado de modo que o fundo fique direito e desempenado.</p>	
	<p>Manter sempre as mãos no formão.</p> <p>Uma das mãos empurra a ferramenta e a outra serve como guia e como travão.</p>	





## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

	<p>Cortar as seis ranhuras como se vê no desenho:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para a ranhura de 15 mm de largura utilizar um formão de 1/2".</li> <li>2. Para a ranhura de 20 mm de largura utilizar o formão de 3/4".</li> <li>3. Para a de 25 mm utilizar um formão de 7/8".</li> </ol>	<p>Formões de 1/2", 3/4" e 7/8"</p> <p>Esperas em esquadria ou torno de bancada</p>
	<p>Verificar se todos os fundos das ranhuras estão planos.</p>	<p>Esquadro a 90°</p>
	<p>Cortar com o formão as partes extremas. Utilizar um formão com 1" de largura.</p>	<p>Formão de 1"</p> <p>Esperas em esquadria ou torno de bancada.</p>
	<p>Verificar se os fundos estão planos.</p>	<p>Esquadro a 90°</p>
	<p>Marcar o excedente dos extremos com lápis e esquadro a 90° (Fig. 1). Assinalar esse excedente tracejando com um lápis macio (Fig. 2).</p>	<p>Lápis</p> <p>Esquadro a 90°</p> <p>Lápis macio</p>





	<p>Serrar os extremos excedentes. (ambos os extremos). Ter cuidado para não estilhaçar a madeira no fim do corte.</p>	<p>Serrote de costas Esperas em esquadria.</p>
	<p>Com uma régua graduada traçar as distâncias de 7 mm a partir dos extremos.</p>	<p>Lápis Régua</p>
	<p>Traçar as quinas com o lápis e o esquadro de meia esquadria.</p>	<p>Esquadro de meia esquadria Lápis</p>
	<p>Com o formão cortar as quinas verticalmente. Utilizar uma peça de madeira de desperdício como base para não estragar a superfície da bancada. A mão esquerda guia o formão e a mão direita segura o cabo. O ombro direito exerce a força necessária para o corte.</p>	<p>Formão de 3/4"</p>
	<p>Depois de terminada deve-se verificar a peça.</p>	



# TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

## Exercício Prático 2

### Ficha de Avaliação Individual

Nome _____	Início ____-____-____	Conclusão ____-____-____
Curso/Unidade Capitalizável _____	Tempo Previsto □ h □ m	Tempo Utilizado □ h □ m
N.º _____		

ASPECTOS A CLASSIFICAR	Classificação	
	Base	Obtida
• Serragem da peça de treino de acordo com o:	rectidão do corte	7,5
	regularidade dos cortes	7,5
	respeito pela marcação	7,5
• Marcação e traçagem da peça		5
• Seccionamento da madeira a eliminar com serrote:	rectidão dos cortes	7,5
	regularidade dos cortes	7,5
	respeito pela marcação	7,5
• Acabamento com formão das superfícies serradas:	regularidade da superfície das paredes	7,5
	regularidade das faces	7,5
	esquadria das paredes com a face	7,5
	respeito pela marcação	7,5
• Regularidade dos topos serrados com serrote		5
• Manuseamento do serrote de costas e do formão		5
• Organização do posto de trabalho		5
• Cumprimento com as regras de higiene e segurança		5
<b>Totais</b>		<b>100</b>

OBSERVAÇÕES:



## FERRAMENTAS DE PERCUSSÃO

### *Tipos e características de martelos*

As ferramentas de percussão foram por certo as primeiras que o homem utilizou. Os martelos são feitos numa grande variedade de tipos. Os melhores são os que têm a cabeça feita com uma liga de aço estampado a quente, com tratamento térmico e liga especial para o fim a que se destinam. Os martelos designam-se por martelo de carpinteiro ou de orelhas e martelo de marceneiro ou de pena (fig. 83).

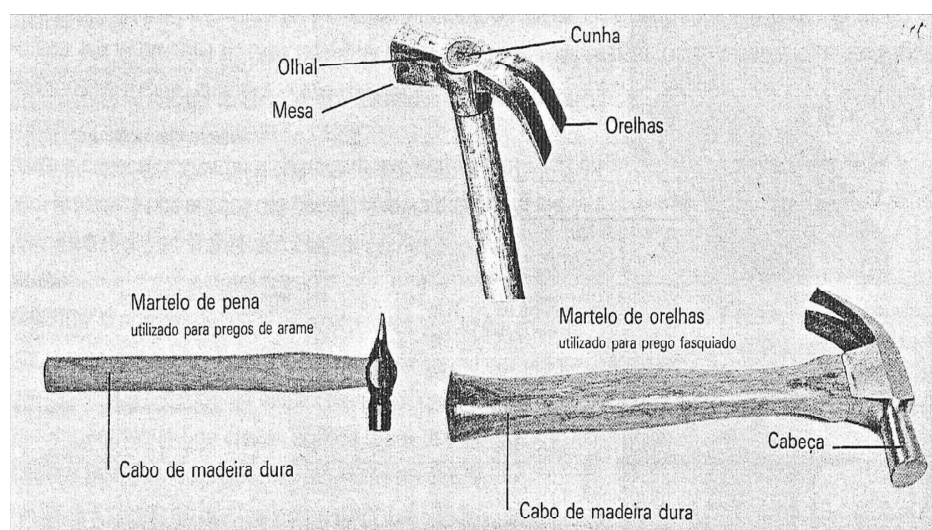


Fig. 83

Também existe o martelo quadrado para golpes mais fortes do que o normal e que não é mais do que uma marreta, nascida para o trabalho em pedra, mas com cabo mais curto (fig. 84).

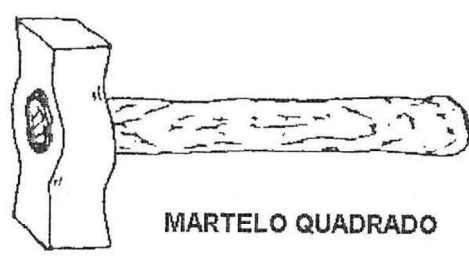


Fig. 84



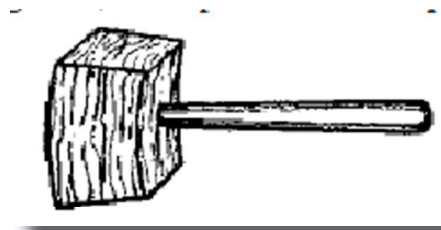
Estes são os principais martelos intimamente ligados a esta profissão. Os martelos usam-se para fazer ajustamentos, pregar e martelar, e são constituídos por uma cabeça de aço e um cabo de madeira rija. A cabeça possui, num dos lados, a mesa, que poderá ser redonda ou quadrada e, na outra extremidade, orelhas ou pena, conforme a configuração deste e o fim a que se destina.



Podemos ainda mencionar o **Macete** (fig. 85) que é uma ferramenta de impacto, constituído de uma cabeça de madeira, alumínio, plástico, cobre, chumbo ou couro e um cabo de madeira. É utilizado para bater em

peças ou materiais cujas superfícies não podem sofrer deformações por efeito das pancadas. O encabeçado de plástico ou cobre pode ser substituído quando gasto. Os macetes caracterizam-se pelo seu peso e pelo material que constitui a cabeça. A cabeça normalmente é cilíndrica.

No entanto, temos ainda o **Maço** (fig. 86) - que é um macete de bases quadradas, feito pelo próprio marceneiro



### Condições de uso:

- A cabeça do macete deve estar bem presa ao cabo e livre de rebarbas.
- Devem ser utilizados unicamente em superfícies lisas.



## Utensílios utilizados em operações de percussão

### Punção de bico ou de arrombar

A punção de bico tem como principal função a de embutir a cabeça dos pregos e pontas, depois de aplicados, para que não fiquem à face. Utiliza-se o martelo como ferramenta de apoio, para bater no seu extremo superior (fig. 87).



#### EXERCÍCIO 1

O que é punção de bico? Para que é usado e qual a sua classificação?

### Pregos

Há muitos tipos de pregos e são utilizados mediante a função a que se destinam.

Os **pregos quadrados** de arame prendem fortemente e são utilizados em casos em que as suas grandes cabeças não constituem problema. São, portanto, usados em carpintaria.

O **prego redondo de** arame não é tão forte, mas tem uma cabeça normalmente mais pequena e não tem tanta tendência para rachar a madeira, sendo martelado paralelamente ao veio desta.



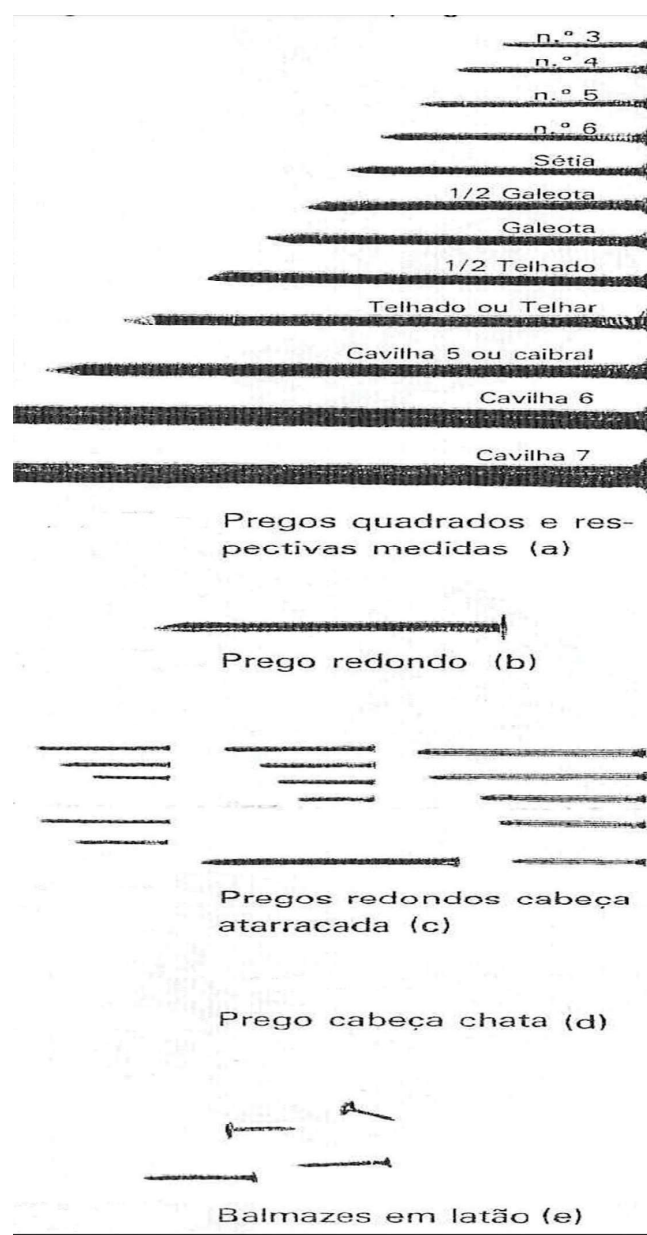


## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

Os **pregos redondos de cabeça atarracada** são os pregos de utilidade mais geral em marcenaria, pois são finos e de cabeça pequena. Eles não têm, portanto, uma aparência tão feia, nem tanta tendência para fazer rachar a madeira.

Existem também os **pregos de cabeça chata** e os **balmazes em latão**, que são utilizados em estofos ou fins decorativos

As dimensões dos pregos são diversas, podendo ser escolhidos mediante o trabalho que se está a realizar (fig. 88).





### Cravar pregos

Segundo as peças que temos para unir, teremos que escolher o tamanho e a classe de pregos a utilizar. O martelo a empregar será de um peso proporcional ao tamanho do prego. Quando se necessita cravar pregos nas extremidades das peças, há o perigo de estas racharem. Para evitar isso, bate-se o bico deste de forma a empurrar as fibras em vez de as separar, o que se verifica quando o bico é afiado em forma de cunha.

Se cravarmos pregos demasiado grossos e também na extremidade das peças, devemos amassar previamente a cabeça destes para que penetrem com facilidade e sem rachar a peça de madeira.

Como demonstra a figura 89, a resistência de pregagem será maior em **A** do que em **B**, pois nesta os pregos entram pelo topo e saem com maior facilidade. Se quisermos unir as peças pelas faces, devemos pregar de forma a atravessá-las com o fim de reforçar a união rebatendo depois os bicos dos pregos.

Na figura 89-C pode verificar-se a inclinação dos pregos para um e outro lado, com vista a obter melhor fixação.

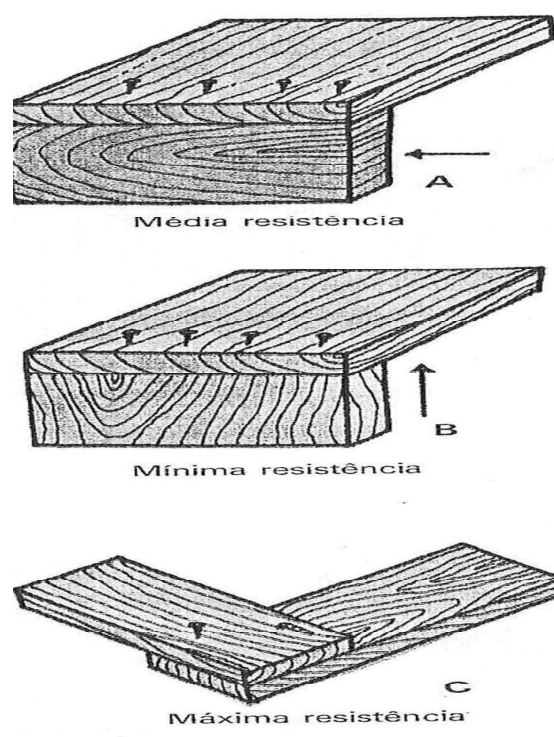


Fig. 89



### Embutir a cabeça dos pregos

Depois de se proceder à pregagem, deve-se embutir os pregos para que as suas cabeças não fiquem salientes. Operação para a qual se utiliza o punção de bico.

Se o prego atravessa a madeira então rebate-se este como mostra a figura 90.

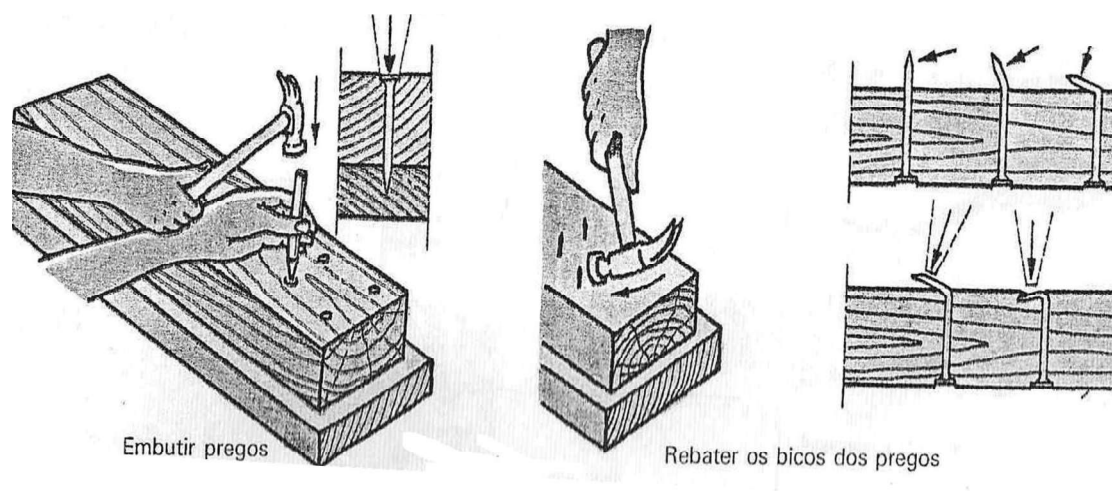
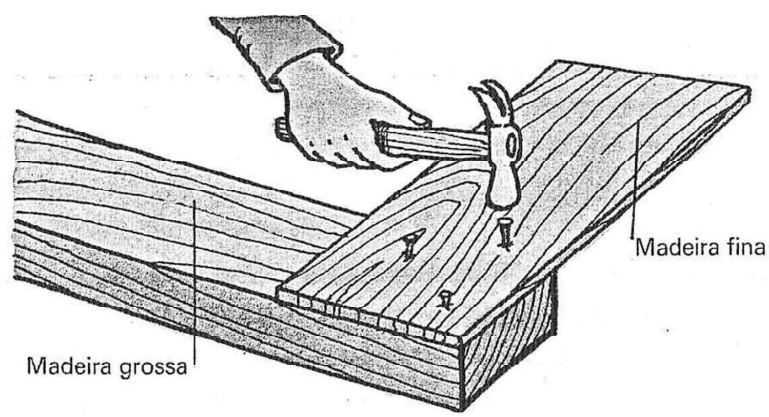


Fig. 90

### Pregar em peças duras ou de espessuras diferentes

Quando se prega em madeira dura é provável que os pregos dobrem com facilidade, especialmente se forem finos. Para o evitar, untam-se as pontas destes com cera, cebo ou parafina. Qualquer que seja o prego a utilizar, deve-se procurar sempre pregar da madeira fina para a grossa, obtendo assim melhor ligação e fixação (fig. 91).



## Arranque de pregos com turquês

Para se arrancar pregos que, por descuido, se dobram ao pregar, utilizamos a turquês ou o martelo de orelhas colocadas sobre um taco de madeira ou chapa, para não danificar a peça, como temos o exemplo a figura 92.

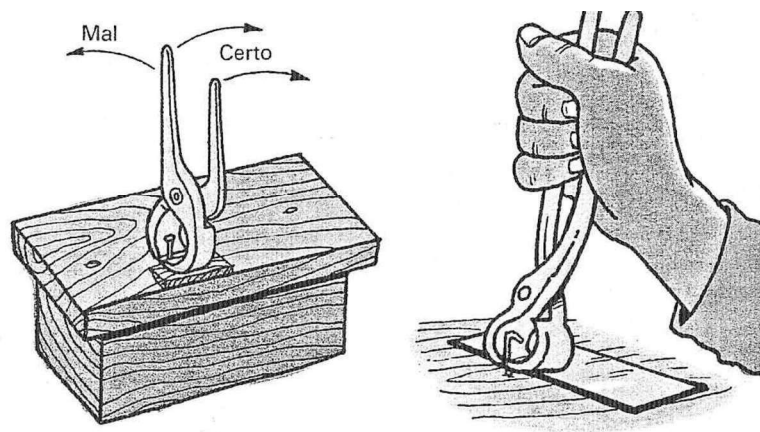


Fig. 92

### Cuidados a ter

Com os pregos, deve ter-se sempre o cuidado com o transporte de tábuas com pregos, para evitar qualquer golpe ou picada. Caso isso se verifique, deve-se procurar desinfetar imediatamente. É bom ter sempre presente que os pregos e bocados de madeira com pregos espalhados pelo chão da oficina podem provocar acidentes graves.

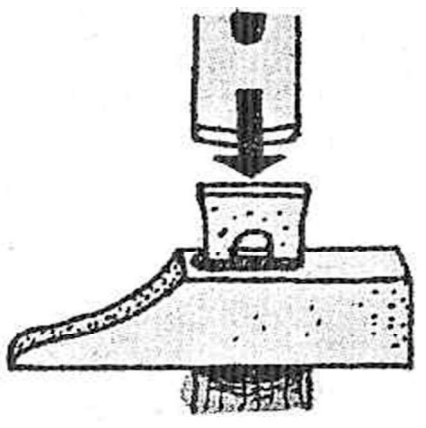


Fig. 93

Com os martelos, devemos ter em atenção se os cabos estão bem ajustados para não haver acidentes. Não deve haver folgas entre a cabeça e o cabo. Se tiver folgas pode ser por ter secado. Se isto acontecer deve mergulhar-se em água durante algum tempo pois inchará por ação da água sobre a madeira na zona do *olhal do martelo*. No entanto, o processo mais correto é o introduzir uma cunha de aço na parte do cabo que se aloja no interior da cabeça do martelo (olhal) (fig. 93).

na parte do cabo que se aloja no interior da cabeça do martelo (olhal) (fig. 93).



## TÉCNICAS DE CARPINTARIA E MARCENARIA MANUAL

Na pregagem deve ter-se o cuidado, antes de iniciar a pregagem, na seleção dos pregos ou pontas a empregar evitando que estes depois de pregados saiam na face ou canto da peça.

### EXERCÍCIO 2

- a. Que tipo de martelos conhece? Quais as suas características?
- b. Qual a diferença entre macete e maço?
- c. Que tipos de pregos conhecem? Qual a sua função?
- d. Qual a diferença entre prego e parafuso?
- e. Como deve o carpinteiro cravar pregos grossos?
- f. Explique o que significa “embutir a cabeça dos pregos”?
- g. Explique como se faz o arranque de um prego com a turquês?
- h. Quais os cuidados que o carpinteiro deve ter?



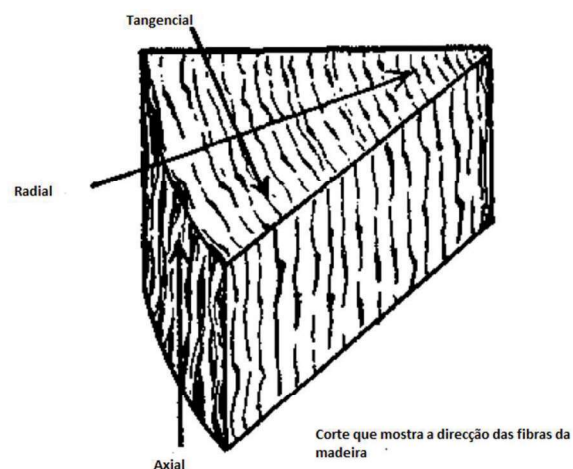
## COLAS E GRUDES PARA MADEIRA

Para fazer a ligação das diferentes peças que formarão o móvel e obter um trabalho resistente e duradouro é necessário utilizar colas. Existem no mercado vários tipos de colas.

As colas são substâncias glutinosas e tenazes, extraídas de diversos materiais, que servem para fazer aderir as peças de madeira ou similares umas às outras.

### *Preparo da Madeira para a Colagem*

Como preparo, o simples aparelho de plaina é suficiente para ficarem bem coladas as madeiras porosas, moles e secas.



Quando, porém, a madeira é húmida, resinosa, demasiado dura ou pouco porosa, recorre-se ao aquecimento prévio da mesma, ou ao ferro de dentes, às cavilhas e aos parafusos, além da cola forte, para se obter bom resultado.

Se uma das peças a ser colada para formar um todo ficar em plano inferior, em relação a outra qualquer, deve ser raspada, lixada e até envernizada antes da colagem. Todos os pontos onde se tenha de passar cola deverão tornar-se ásperos, para poderem aderir às outras peças.





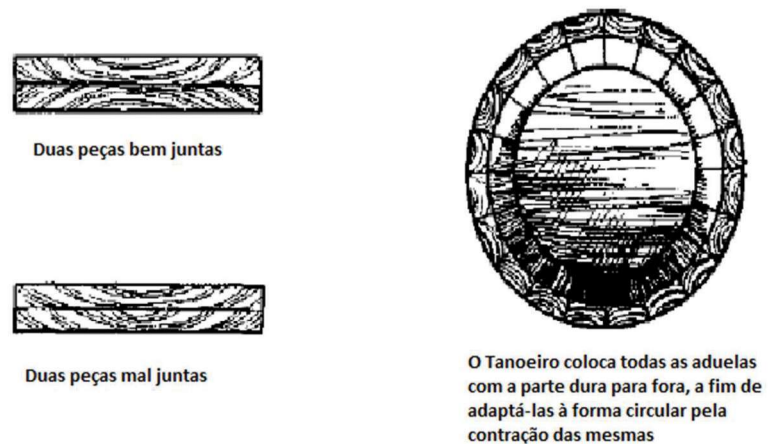


Fig. 95a: como se deve colocar duas peças para colagem

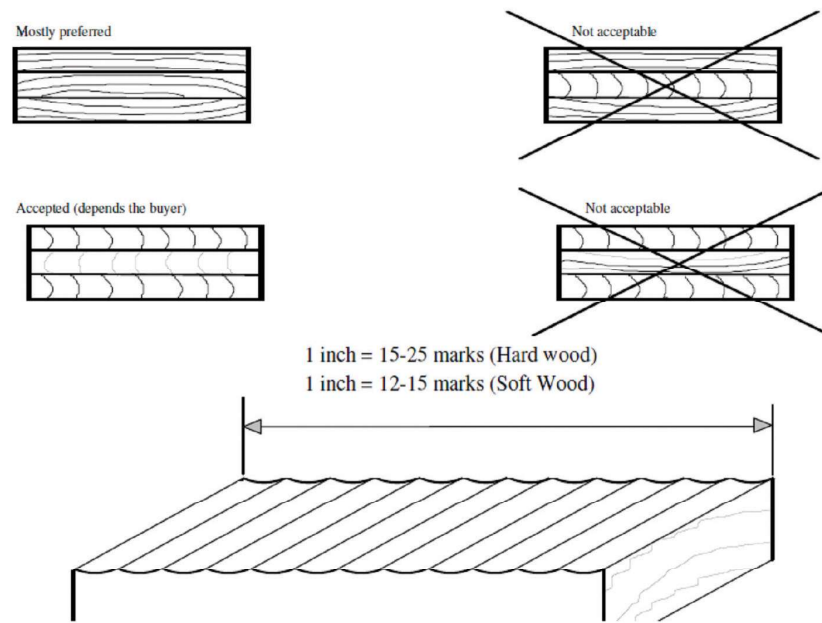


Fig. 95b: como se deve colocar duas peças para colagem

Ao colar, a cola deve ser uniformemente distribuída em ambas as peças que se pretende unir. As peças a colar devem depois ser bem apertadas enquanto a cola seca.

Disposições das fibras - Na maioria dos casos, as fibras são dispostas perpendicularmente. As travessas, as bases, os frisos, etc., quando maciços, ficam sempre com as fibras em sentido horizontal. Os painéis folhados são quase sempre espinhados, isto é, têm as fibras dispostas em diagonal.



Há serviços modernos que requerem as fibras em sentido horizontal.

Manda a boa regra, que nos compensados se dê em ambas as faces, externa e interna, a mesma disposição às fibras, para não acontecer que os mesmos se entortem ou empenem.

O topo, bem como o meio topo, em móveis finos devem ser evitados.

**Disposição das emendas** - Uma junta estará bem colocada quando cair no centro da peça. As emendas muito estreitas, de meio, um, ou pouco mais centímetros, além de serem fracas e darem mau aspeto ao serviço, oferecem graves inconvenientes na colagem e ao serem beneficiadas nas máquinas.

Quando se juntam duas tábuas que ainda têm um resto de alburno<sup>2</sup> ou um lado mais claro do que o outro, devem ser unidos os dois lados do cerne ou os mais escuros. Nunca se junta cerne com alburno, nem alburno com alburno.



Fig. 96: Corte transversal de um tronco de teixo, onde podemos ver 27 anéis de crescimento, o cerne (parte escura) e o alburno (parte clara).

A disposição indicada, além de impressionar melhor, por ser mais natural, tem a vantagem de reduzir o lado mau pelo esquadramento, que elimina as sobras.

Os veios, quando caem perpendicularmente, devem ficar com a parte mais larga em baixo, para não dar a impressão de uma montanha invertida.

Se as folhas desenhadas de que se dispõe são pequenas e as peças a folhear grandes, como sejam portas de roupeiros, camas, etc. subdivide-se em quatro, seis, oito e mais partes a área a cobrir.

As madeiras desenhadas, incomparáveis em beleza natural, não são as que repetem em toda a sua superfície o mesmo desenho, que as torna monótonas, mas as que o têm variado de ponta a ponta.

<sup>2</sup> O alburno ou borne é a parte externa, mais nova e funcional, da madeira em plantas lenhosas. Comparada ao cerne, é a porção mais clara da madeira. Toda a madeira é formada primeiro como alburno, e possui a função de conduzir água e nutrientes (seiva bruta) para as folhas e distribuir a seiva elaborada para todas as partes da planta. Com o crescimento da planta em idade e diâmetro, a parte interna do alburno vai se tornando inativa - perdendo suas funções - e suas células morrem. Neste momento deixa de ser alburno e passa a ser cerne.



Os nós de maior efeito decorativo são os reunidos em grupos. Os isolados, grandes e demasiadamente distanciados um do outro são considerados como defeitos.

### *Colagem da Madeira*

As colas são artigos de extrema importância pois sem uma boa cola não há possibilidade de se obter um trabalho resistente e duradouro, podemos mesmo dizer que 95% das indústrias madeireiras utilizam algum tipo de cola. Desta forma, 1/3 das resinas produzidas no mundo são destinadas às indústrias de madeira.

As colas são substâncias glutinosas e tenazes, extraídas de diversos animais, que servem para fazer aderir as peças de madeira ou similares umas às outras.

### *Tipos de colas*

As colas utilizadas são muito variadas e, segundo as suas origens, podem ser:

- Colas animais;
- Colas de caseína;
- Colas de soja;
- Colas de albumina;
- Colas de resinas sintéticas.

### *Colas animais*

As colas animais têm uma composição complexa dando uma boa colagem. São das colas mais remotamente usadas nas colagens de trabalhos de madeira. Estas colas são usadas frequentemente com a mistura de água, numa proporção de 1/3 ou mais, diluída conforme a madeira e o tipo de trabalho a empregar.

A dissolução faz-se aproximadamente a uma temperatura de 70 °C.

Estas colas têm o inconveniente de não serem resistentes à água, calor e fungos.



### Grude

Este tipo de cola também conhecido por cola de gelatina ou cola forte.

A sua composição é constituída por raspas de couros, ossos e cartilagens de animais que cozidas dão, ao arrefecer, uma pasta resistente e translúcida.

Encontra-se no comércio em talhadas retangulares, bolas pequenas (pérolas ou pó, devendo, para se utilizar, partir-se em pequenos fragmentos e pôr de molho em água fria durante 6 horas. Em seguida, aquece-se em banho-maria e logo que esteja todo o grude derretido fica pronto a empregar-se, aplicando-o com um pincel.

O melhor grude é o que engrossa constantemente quando quente.

A caldeira de grude consta de dois recipientes concêntricos, o exterior destinado à água, formando o banho-maria, e o interior, onde se deita o grude de molho (figura 97).

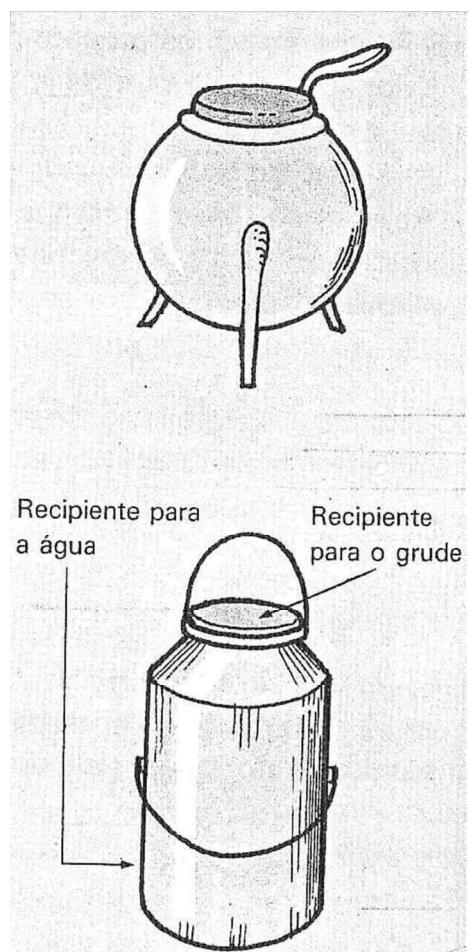


Fig. 97



As superfícies onde se aplica a grude devem estar limpas e terem um contato perfeitas e a cola deve estar bem quente. Depois de coladas as peças devem ser limpas imediatamente e depois mantidas em prensa até secarem completamente, conforme a natureza do trabalho e o estado do ambiente atmosférico, ao contrário do que acontece com o emprego das colas de contato, cujas peças só devem ser ligadas 20 minutos depois.

As madeiras duras devem ser passadas com a plaina de dentes para a cola agarrar melhor. O grude resiste mal às bactérias e à humidade mas não deteriora o fio cortante das ferramentas nem mancha a madeira.

Atualmente esta cola é pouco utilizada sendo substituída pelas colas brancas.

### *Cola de caseína*

É um coloide que se extrai da coalha do leite. Esta cola já era usada na civilização egípcia para a colagem de marfim, madeira, etc.

Na sua composição entram vários produtos tais como a cal, o silicato de sódio, o bórax, e outros.

Normalmente é fornecida em pó branco ou creme e possui um cheiro agradável. Para ser aplicada necessita se ser misturada em água.

Algumas destas colas podem manchar a madeira devido aos produtos que a compõem. Aplicam-se quase sempre a frio. São resistentes e suportam bem a humidade, secando mais depressa que a cola gelatina, quando em ambiente propício. Podem, porém, estragar o fio das ferramentas e manchar as madeiras, pois contêm tatinio. Para se evitar as manchas, devem-se limpar rapidamente as juntas com um pano embebido em água limpa.

Há vários tipos desta cola no mercado já preparados.

### *Cola de soja*

É do tipo caseína. Extrai-se de uma leguminosa. A sua composição é complexa, sendo fornecida em forma de pó branco.

Para ser aplicada, necessita de ser misturada com água e reagentes apropriados.





### *Cola de albumina*

É obtido a partir de sangue coagulado. É normalmente usada em combinação com a caseína. Esta cola resiste bem à água e, por isso, teve grande importância antes de se conhecerem as colas sintéticas.

### *Colas de resinas sintéticas*

Atualmente, fabricam-se resinas sintéticas que, por dissolução num líquido apropriado, originam uma cola incolor e viscosa. Por evaporação do dissolvente, estas colas deixam entre as superfícies de madeira uma película dura e muito resistente.

Estas colas, embora suscetíveis de estragar o fio das ferramentas, são consideradas superiores a todas as outras, não só pela sua resistência aos esforços mecânicos, mas também à humidade (podem estar vários meses metidas em água sem perder as suas qualidades adesivas). Não mancham as madeiras e empregam-se normalmente a frio.

### *Cola branca*

A cola branca (PVA) é feita à base de uma emulsão de resina em água. É adequada para a maioria dos trabalhos de carpintaria e também trabalhos caseiros. A sua aplicação estende-se à construção civil, sendo atualmente a cola mais importante na colagem de tacos ou parquet de madeira.

O excesso de cola deve ser removido com um pano embebido em água limpa.

Existem numerosas marcas que possuem aditivos resinosos.

É aplicada a frio como uma cola de uso geral, sendo bastante forte mas de pouca resistência à humidade. Não mancha, embora certas qualidades possam ficar castanhas em contato com certas madeiras como, por exemplo, o carvalho.

### *Cola de contato (TIPO BOSTTIK)*

É principalmente utilizada para colar termolaminados à madeira, embora possa também ser usada em determinadas circunstâncias para folhear. Aplica-se em ambas as peças a colar, aguardam-se alguns minutos e depois juntam-se, que aderirão de imediato. É útil



no trabalho de reparação de peças com formas irregulares que se tornam difíceis de unir por grampos.

Não pode ser usada para colar nenhum tipo de samblagens porque a sua aderência é imediata, não permitindo o encaixe das peças do tipo espiga e furo ou malhetes.

### *Resina epoxídica (tipo araldite)*

É principalmente utilizada para colar metal à madeira. É constituída por duas partes que têm de se misturar antes de ser aplicada. Tem uma aplicação limitada na oficina de marcenaria pois é muito cara. É útil para determinados trabalhos e extremamente resistente à humidade.

### *Colas de sangue*

Empregam-se a quente no fabrico de contraplacados.

### *Colas de peixe*

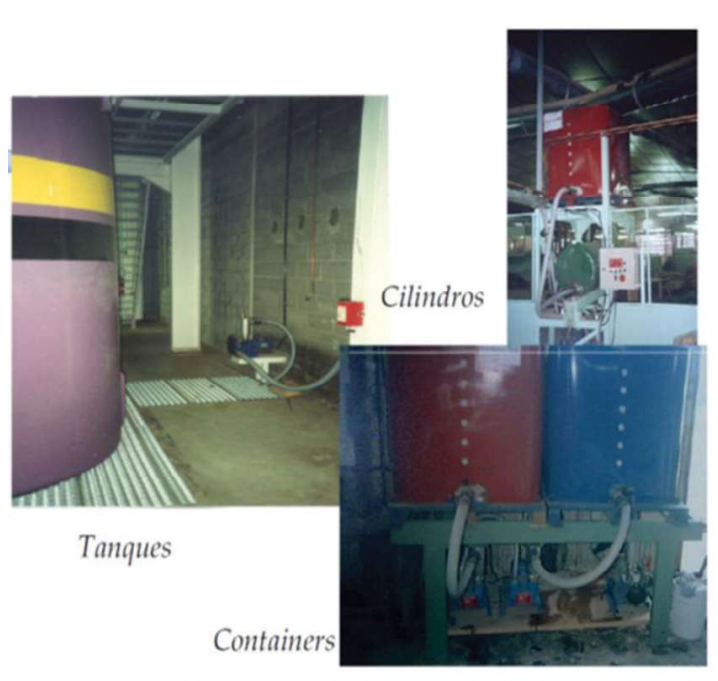
Estas colas têm como característica principal resistirem bastante à humidade.

### *Colas minerais*

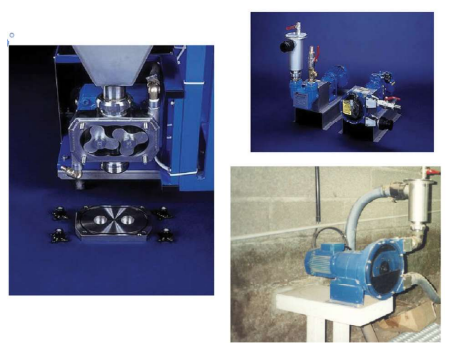
À base de silicatos de soda e utilizam-se para colagens de duração limitada.



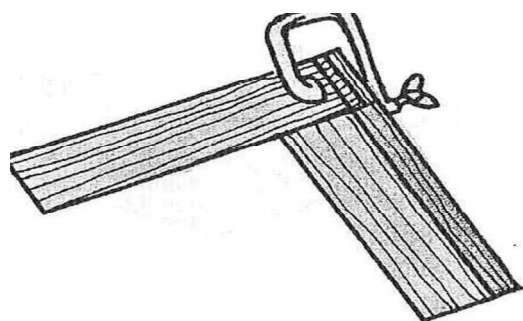
## Estocagem



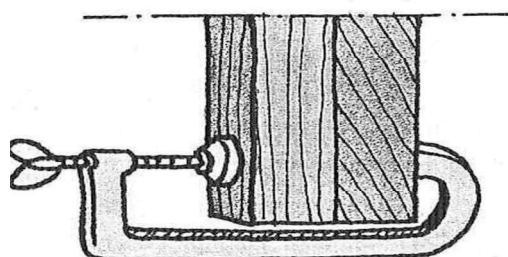
## Mistura da Resina



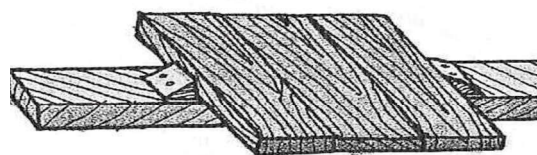
### Colagem



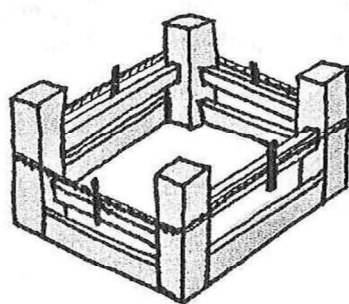
Colagens com a ajuda de grampos



Colagem com a ajuda de tacos de madeira pregados



Colagem com a ajuda de corda esticada



As colas têm muito êxito pois, em muitos dos casos não é necessário nem pregos nem parafusos para o seu apoio.

Como vimos anteriormente, tem que se escolher a cola mais indicada para cada tipo de trabalho.

Para a colagem ser perfeita, as superfícies a unir devem estar secas e limpas. Normalmente usa-se as lixas para remover as sujidades.

A cola deve ser aplicada nas duas partes que ficarão em contato. Esta aplicação é feita com um pincel ou espátula adequada, em camadas finas e uniformes. De seguida, escolhem-se as ferramentas de aperto mais adequadas às dimensões das peças a colar, ligam-se corretamente e apertam-se exercendo pressão sobre as superfícies a colar (figura 100).

Fig. 100



Por fim, limpa-se a cola que excede, que devido ao aperto esorra ou apareça nas juntas das uniões. Na realização desta operação deve-se utilizar um pano húmido ou raspador, removendo toda a cola excedente. Se não se proceder a este passo a cola que excede vai secar e a sua remoção vai ser muito mais difícil, tanto em perfeição como em tempo. Passadas algumas horas, depois de a cola secar, podemos retirar as ferramentas de aperto.

### *Cuidados a ter*

#### **Algumas precauções:**

- Evite contato com a pele e com os olhos.
- Evite usar em ambiente fechado e próximo do fogo.
- Siga sempre as orientações do fabricante na embalagem.

### *Os pincéis*

Deve ter-se o cuidado de lavar os pincéis com os produtos adequados a cada tipo de cola, com vista a conservá-los durante bastante tempo.

### *Os recipientes de cola*

Deve ter-se ainda o cuidado de fechar bem os recipientes de cola após a sua utilização, evitando assim que esta seque.





## EXERCÍCIOS

- a. Complete a frase “colas são \_\_\_\_\_
- b. Quais os cuidados a ter quando estamos a colar duas peças de madeira?
- c. Como é feito a colagem?
- d. Que tipos de cola conhecem? E como as caracteriza?
- e. Que precauções devemos ter quando estamos a colar peças de madeira?
- f. Que cuidados devemos ter com os pincéis e com os recipientes de cola?



## FERRAMENTAS DE APERTO

Há uma variedade enorme, mas o seu efeito funcional nas peças é igual (figura 101).

Os **grampos** são peças que se destinam a manter a madeira na posição correta para a sua ligação.

As peças a apertar metem-se no grampo fazendo-se descer o parafuso até ao contato da peça, havendo o cuidado, para evitar mossas, de interpor um pedaço de madeira entre a ponta do parafuso e a peça de madeira. Estes são utilizados para pequenas peças a colar, devido às suas pequenas dimensões, entre 15 e 30 cm.

Utilizam-se também os simples arcos de aço de mola em que a força do varão é o único meio de aperto. Estes, por vezes, são feitos pelos próprios utilizadores.

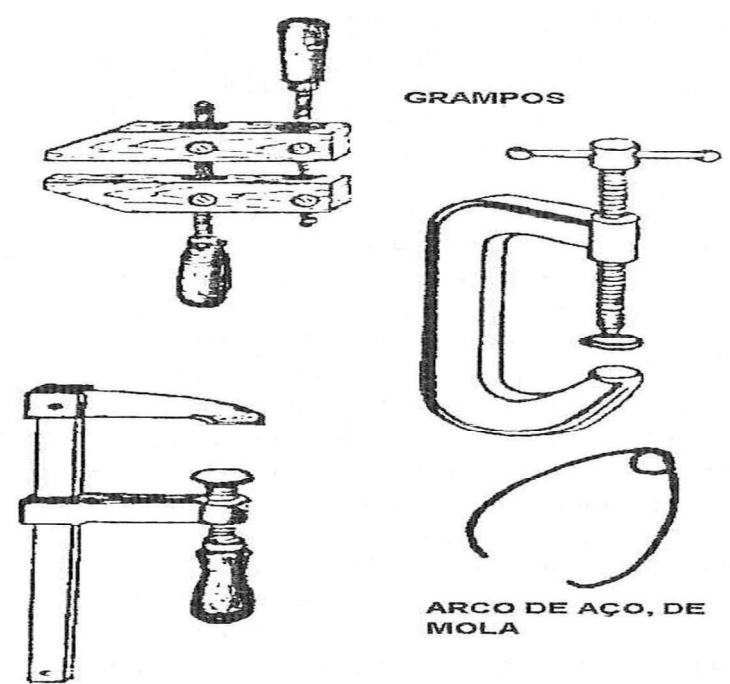


Fig. 101

A **pinça** é muito utilizada para peças muito delicadas. Estas pinças podem ser de metal ou feitas pelos utilizadores em madeira rija e flexível, com ou sem parafuso de aperto, com porca de orelhas, e que se fixam nas prensas do banco (figura 102).



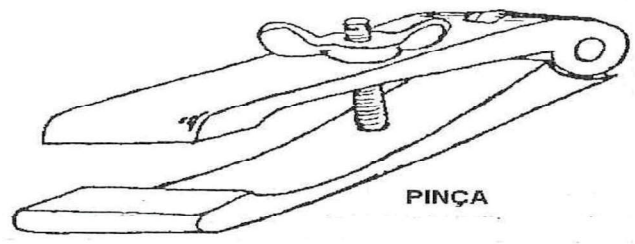


Fig. 102

O **gastalho**, é utilizado para peças de grande dimensão, como painéis, portas ou janelas com grades. Estes grampos de grandes dimensões têm características específicas.

Os mais simples são os gastalhos de dimensão fixa ou com cremalheira. Neste tipo de grampos, o aperto final é sempre feito com o auxílio de jogos de palmetas, funcionando os “cachorros” dos gastalhos, simplesmente como espera (figura 103).

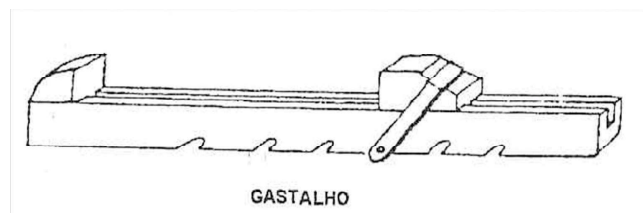


Fig.103

O **sargento** é outro tipo de grampo, que é quase sempre feito de metal. É constituído por uma barra de aço de secção retangular ou perfilada, perfurada ou não, com uma cabeça firme e um cabeçote móvel, que se desloca abraçando a barra até se ajustar às peças a apertar, concluindo o aperto por meio de fuso, com travessão e pastilha, adaptado ao cabeçote (figura 104).

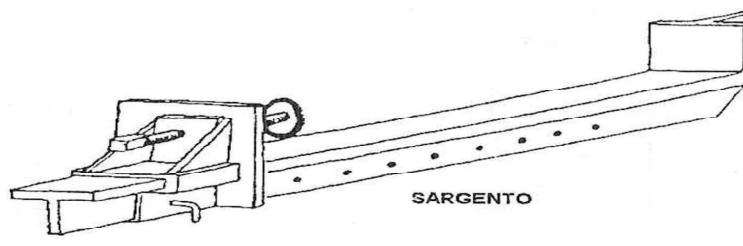


Fig. 104



Para além destes dispositivos de aperto, existem outros muito especializados para o fabrico de peças em grande série e ainda uma infinita variedade de dispositivos improvisados pelos carpinteiros, dos quais apresentamos alguns exemplos simples (figura 105).

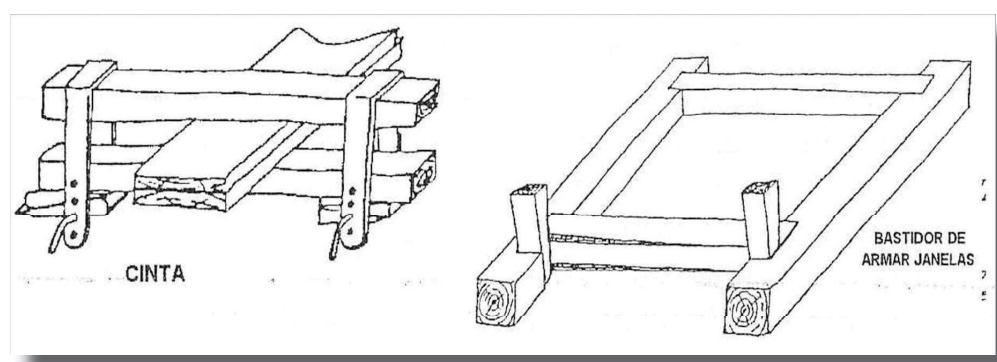


Fig. 105



## EXERCÍCIOS

- a. Que tipo de ferramentas de aperto conhece?
  
- b. Defina cada uma delas





# INSTRUMENTOS PARA ACABAMENTOS

## - lixamento

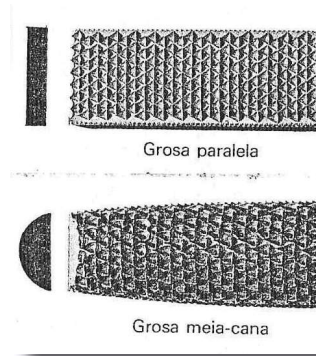
Os acabamentos dados às peças de madeira consistem em grosar, limar, raspar e lixar.

### *Raspadeira ordinária*

É uma lâmina de aço que serve para alisar as peças de madeira, isto é, para fazer o polimento (fig. 5). Esta ferramenta apresenta alguns defeitos como a têmpera muito forte ou fraca, a falta de pedra ou lima, a ferrugem ou torturas na face do fio, uma cova ou excesso de lombo na superfície do corte, o fio enrolado ou dentado, o chanfro muito grande e o afiador mais mole do que a raspadeira. Esta ferramenta deve ser apertada na prensa para ser amolada, afiada e para se lhe dar o fio. Amola-se com uma lima murça ou lima triangular. O virador deve ser de preferência uma goiva de aço bem duro. Passa-se a pedra sobre a raspadeira e não a raspadeira na pedra. Em seguida, passa-se a pedra de afiar até que a lâmina fique a cortar como um formão, antes de lhe virar o fio. O virador deve ser passado o máximo duas vezes em cada fio. Quanto mais vezes o fio enrola menos corta. O uso da raspadeira de 2 fios é aconselhável por produzir mais serviço e permitir maior rapidez, mas é necessário atenção na forma como se utiliza para não se cortarem. No entanto, a de 4 fios não se deve utilizar porque pode provocar ferimentos. Os chanfros não devem ser grandes. A raspadeira grossa tem duas vantagens em relação à fina, aguenta mais e permite tirar fitas do tamanho da lâmina.

### *Grosas*

As grosas e as limas são constituídas por lâminas de aço temperado, com dentes salientes (picado) e um cabo de madeira. Destinam-se a desbastar a madeira, tornando-a perfeita. Da enorme variedade destas ferramentas (fig. 106), vamos começar pelas mais agressivas e que são designadas por grosas.



As **grosas** têm uma picadura mais ou menos fina, mas sempre com o aspeto de escamas semicónicas. As grosas, quanto à sua secção transversal, podem classificar-se em grosas paralelas, grosas meia-cana e grosas redondas. São ferramentas muito agressivas e de desbaste muito rápido, mas que deixam as superfícies ásperas.

Utilizam-se para a obtenção de formas que as ferramentas de corte não dão resultado (normalmente curvas) ou em espaços limitados por “obstáculos” salientes.

O trabalho de grosas é muitas vezes continuado por limas.

**Repicagens das limas usadas** - Estas são cozidas, primeiro, num banho de potassa. Depois, são esfregadas com uma escova áspera, para ficarem bem limpas. Mergulham-se em ácido nítrico, durante meio minuto, e depois são postas sobre um pano estendido na madeira direita, que obriga o ácido a entrar para os cavados que irá produzindo, sem tocar na parte de aço que está em contato com o pano. Repete-se a operação até se obter a profundidade que se deseja. Antes de as usar, torna-se necessário passá-las em água e enxugá-las.

### Limas

As **limas** são também barras de aço que têm uma picadura mais fina do que as grosas e em estrias diagonais mais ou menos profundas e finas.

Hoje, vários tipos de materiais, produtos, acabamentos e condições de trabalho tornam a produção e o desenvolvimento de limas uma ciência industrial.

A fabricação de limas envolve o estudo dos tipos de aços quanto à composição, temperatura e resistência, bem como exige profundas análises para a determinação de tipos e formatos necessários para adequar as limas às diferentes aplicações.

- **Aço para limas** - Aço especial de alto carbono, em bobinas ou barras de diferentes dimensões e perfis (retangulares, quadradas, triangulares, redondas e meias-canas), cortadas nos comprimentos apropriados.
- **Forma bruta** - O “blank” é aquecido e forjado em martelos para formar a espiga e a ponta.
- **Recozimento** - O “blank” forjado é aquecido e resfriado lentamente sob condições controladas de temperatura, para uniformizar a estrutura interna e diminuir a dureza do aço, permitindo a picagem dos dentes.

