

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MANUAL

Módulos 3, 4 e 5

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MANUAL  
Módulos 3 a 5

### AUTOR

ANTÓNIO FRANCO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA  
XXXXXXX

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO



DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA  
EVOLUA.PT

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

XXXXXX

ISBN

XXX - XXX - X - XXXXX - X

TIRAGEM

XXXXXXX EXEMPLARES

COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE  
2014



## Índice

<b>Samblagem por Entalhe.....</b>	<b>7</b>
Apresentação .....	8
Objetivos Globais.....	8
Objetivos Específicos .....	8
<b>Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>Tipos de Entalhe .....</b>	<b>10</b>
Ensambladura por Madeira Sobreposta .....	10
<b>Técnicas de Marcação e Aplicações.....</b>	<b>15</b>
Marcação em Madeira com o Lápis.....	18
Marcação em Madeira com o Riscador .....	20
Marcação a madeira com Graminho e Galgadeiras.....	24
<b>Marcações de Vazados.....</b>	<b>29</b>
<b>Esgache e a sua Utilização.....</b>	<b>38</b>
<b>Guilherme .....</b>	<b>40</b>
<b>Goivete e sua Aplicação.....</b>	<b>43</b>
<b>Afinação de Gaveta .....</b>	<b>46</b>
Gaveta alinhada.....	46
Gavetas com frentes falsas .....	47
<b>Operações com Torno.....</b>	<b>51</b>
Torneamento em linha .....	51
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>58</b>
Torneamento livre .....	61
<b>Tipos de Entalhe, Marcações e Aplicações .....</b>	<b>66</b>
Entalhe sutado com interrupção .....	69
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>72</b>
<b>Operações com Ferramentas Manuais - Desenvolvimento .....</b>	<b>75</b>
<b>Apresentação Modular .....</b>	<b>76</b>
Apresentação .....	76
Objetivos Globais.....	76
Objetivos Específicos .....	76

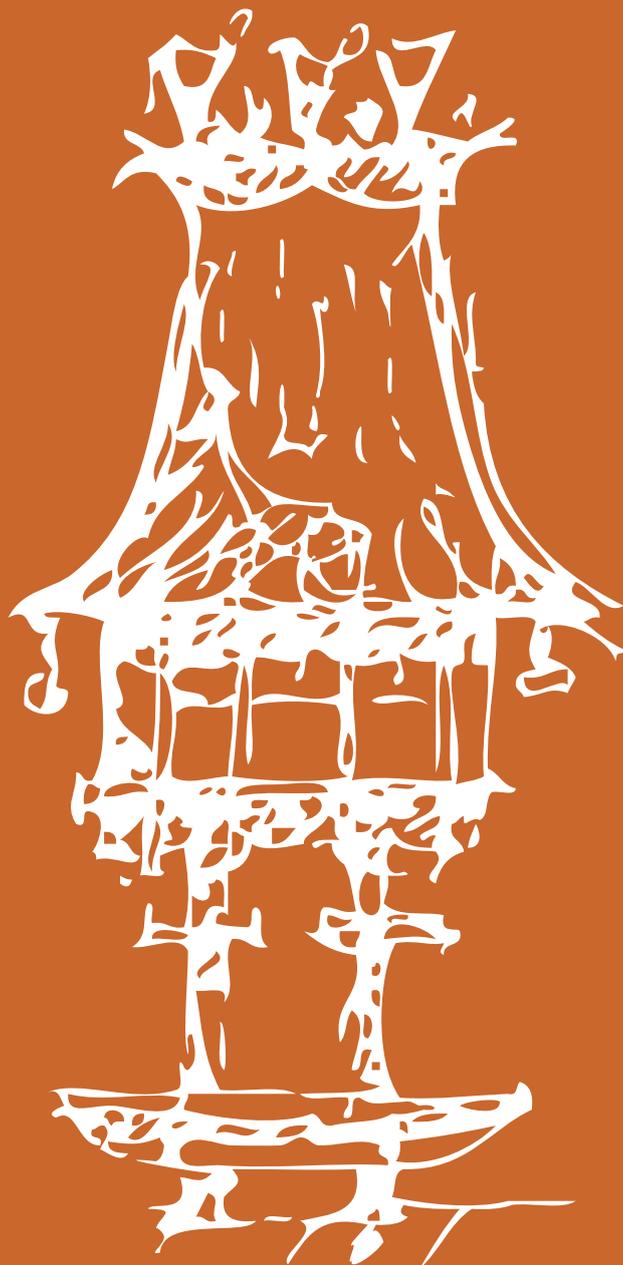


<b>Introdução.....</b>	<b>77</b>
<b>Medição e Marcação de Peças .....</b>	<b>78</b>
<b>Tipos de Furos .....</b>	<b>81</b>
Tipos de Furos .....	81
<b>Furação com Brocas.....</b>	<b>82</b>
Tipos de Brocas.....	90
Operar com o berbequim .....	101
Operar com arco de pua .....	112
Cuidados de Segurança.....	119
Afição de brocas .....	120
Condições para um bom resultado.....	123
Cuidados de segurança.....	124
<b>Furação com Chave de Parafusos .....</b>	<b>125</b>
<b>Furo e Respiga .....</b>	<b>126</b>
Conceitos básicos .....	126
Furo e Respiga .....	126
Furar com Bedame .....	128
Condições para um bom resultado .....	137
Cuidados de segurança .....	138
Respigar .....	138
Técnica de Palmeteamento.....	145
Condições para um bom resultado.....	145
Cuidados de segurança .....	146
Engradamento ou Ensaio.....	147
<b>Samblagem por Entalhe de Meia Madeira .....</b>	<b>148</b>
Condições para um bom resultado.....	163
Cuidados de Segurança.....	164
<b>Aparelhar Manualmente .....</b>	<b>165</b>
Afição das ferramentas.....	168
Operar com ferramentas de aparelho .....	171
Desempenar e aplanar a face .....	173
Aplanar o canto à esquadria com a face.....	175



Galgar .....	176
Desengrossar .....	177
Condições para um bom resultado.....	178
Cuidados de segurança.....	178
Afiação do ferro de corte .....	179
<b>Exercícios Práticos .....</b>	<b>185</b>
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>199</b>
<b>Samblagem por Malhete .....</b>	<b>201</b>
<b>Apresentação Modular .....</b>	<b>202</b>
Apresentação .....	202
Objetivos Globais.....	202
Objetivos Específicos .....	203
<b>Introdução.....</b>	<b>204</b>
<b>Tipos de Malhetes e sua Aplicação .....</b>	<b>205</b>
<b>Marcações de malhetes .....</b>	<b>208</b>
Malhete de Fora a Fora.....	208
Malhete de Pestana por uma só Face.....	211
Malhete Escondido à Meia-Esquadria .....	213
Estrutura de uma Gaveta.....	214
Malhete Escondido de Pestana .....	217
Marcação de Malhetes .....	217
<b>O Macho Postiço e sua Aplicação.....</b>	<b>220</b>
<b>Ferragens de caixas, designações comerciais .....</b>	<b>222</b>
<b>Aplicação de ferragens em caixas.....</b>	<b>229</b>
Exercício Pratico.....	229
<b>Cuidados necessários no picar dos malhetes.....</b>	<b>230</b>
<b>Conservação do Banco de Trabalho .....</b>	<b>231</b>
<b>Bibliografia / Outros Recursos .....</b>	<b>235</b>







# Samblagem por Entalhe

Módulo 3

## *Apresentação*

O módulo de Samblagem por Entalhe tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos o conhecimento das várias ligações em peças de madeira, obtidas por entalhes apropriados que se fazem com uma ou em todas as peças a reunir. E ainda tem como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o trabalho a que é submetida uma destas ligações ou sambladuras para que sejam executadas com rigor e precisão.

## *Objetivos Globais*

No final deste módulo, os alunos deverão ser capazes de

- Executar furos, cortes, entalhes e moldados e especificando as diferentes fases operatórias.
- Descrever os procedimentos técnicos de afinação da gaveta.
- Efetuar o ensaio da estrutura e proceder à sua colagem e acabamento.

## *Objetivos Específicos*

No final deste módulo, os alunos serão capazes de conhecer e identificar as várias ligações em peças de madeira, obtidas por entalhes apropriados que se fazem com uma ou em todas as peças a reunir, bem como o trabalho a que é submetida cada uma destas sambladuras:

- Tipos de Entalhe
- Técnicas de marcação e aplicações
- Marcações de vazados
- O esgache e sua utilização
- O rebaixador (guilherme)
- O goivete e a sua aplicação
- Afinação de gaveta
- Operações com torno



# Introdução

Normalmente não é possível executarmos um trabalho com uma única peça de madeira, este é composto por vários elementos convenientemente reunidos entre si, os quais devem estar unidos de forma permanente, não suscetível de deformar e resistente.

As ligações das peças de madeira, obtidas por entalhes apropriados que se fazem com uma ou em todas as peças a reunir, consideram-se tanto mais fortes e duradouras, quanto mais simples forem. Os entalhes muito trabalhosos são mais dispendiosos e enfraquecem a madeira.

Cada uma destas ligações ou sambladuras tem perfil e características particulares de acordo com o trabalho a que é submetida, com a posição das peças e com a natureza da madeira a ligar. O seu traçado e execução, através do lápis, riscador, esquadro ou graminho têm de ser realizados com rigor e precisão, para que a obra, quer de carpintaria, quer de marcenaria, fique em boas condições.

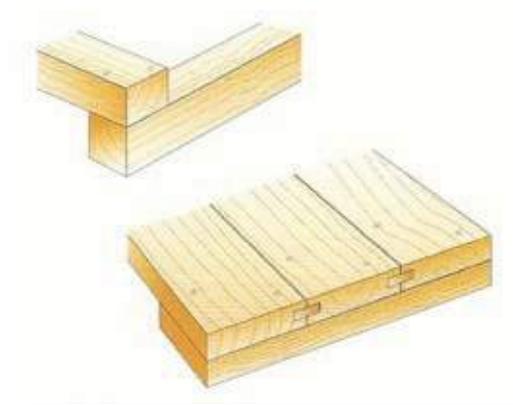
Numa peça a sambladura mais conveniente terá que ser escolhida criteriosamente em cada caso, tendo especial atenção para os pontos submetidos a maiores esforços, de forma a não enfraquecer com sambladuras impróprias.

Este manual foi pensado no sentido de aprofundar as características e funcionalidades de determinadas ferramentas nomeadamente, berbequim, arco de pua, bedame, furadora horizontal, esgache, guilherme e goivete na execução das várias samblagens.



## Tipos de Entalhe

A ensablatura, sambladura, samblagem ou ainda por vezes referida como entalhe, é a área da carpintaria que envolve a união de peças de madeira de forma a produzir objetos mais complexos. Alguns tipos de ensablatura recorrem apenas a métodos de encaixe, enquanto outras recorrem a métodos mecânicos de fixação, como cavilhas ou tornos, ou adesivos químicos. As propriedades físicas do encaixe – resistência, flexibilidade, durabilidade, etc. – dependem em grande parte das propriedades dos materiais e das formas como são usados na união, pelo que se usam várias técnicas consoante os requisitos, embora uma série de conceitos sejam comuns a várias delas.

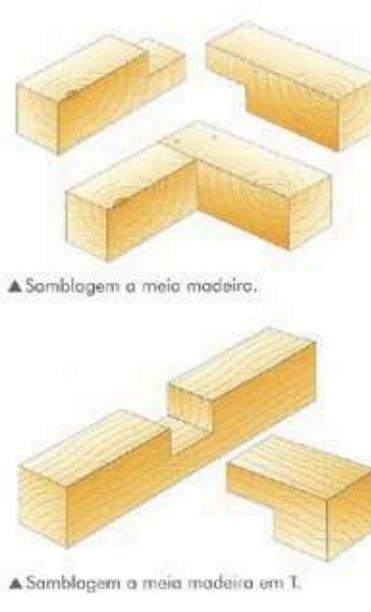


### *Ensablatura por Madeira Sobreposta*

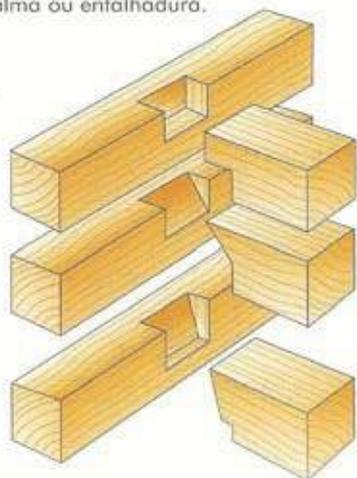
Neste caso, na realidade, não existe samblagem propriamente dita, uma vez que a união se realiza através do contacto de uma peça com a outra. A fixação efetua-se por meio de pregos, parafusos ou cavilhas e poderá ser reforçada com cola.

### *Samblagem à Meia Madeira*

O sistema mais simples de aplicar esta samblagem consiste em entalhar meia madeira de uma peça, que se acoplará com a outra meia madeira da outra peça, que, na maior parte dos casos, fica perpendicular à primeira, em T.



▼ Palma ou entalhadura.



### *Samblagem de Palma ou Entalhadura*

É um tipo de samblagem à meia madeira em T que não debilita sensivelmente a resistência das peças sujeitas à flexão.

Nas samblagens de palma, na parte horizontal do T, realiza-se o chamado rebaixo, no qual assenta a meia madeira da outra peça.

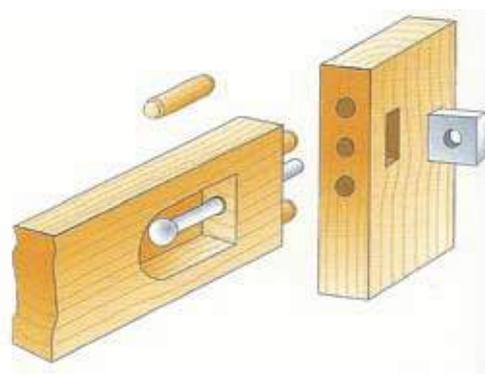
### *Samblagem à Meia Madeira em Cruz*

Neste caso, as peças unidas não ficam encaixadas à mesma face. Tendo a entalhadura menos profundidade, obtém-se um melhor resultado face ao desgaste derivado do seu emprego.

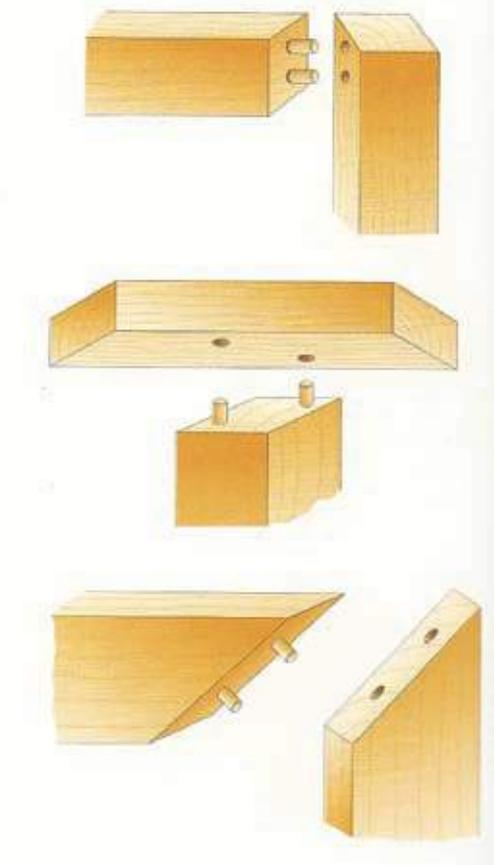


### *Samblagens por meio de Cavilhas*

As uniões a topo reforçam-se por meio de elementos externos às madeiras que compõem a união. Estes elementos podem ser metálicos (pernos, parafusos, pregos, etc.) em cujo caso serão visíveis ao exterior das peças unidas. Para conseguir um acabamento limpo dos elementos de fixação, recorre-se às colas, mas, dada a pouca eficácia da colagem pela testa da madeira, as cavilhas introduzir-se-ão no interior da união como elementos de fixação.



▼ Samblagem em ângulo por meio de cavilhas.

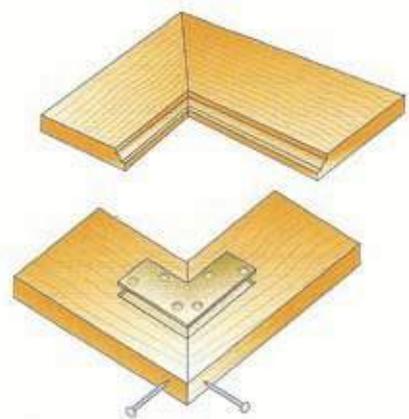


## *Samblagem em Ângulo por meio de Cavilhas*

A união por meio de cavilhas é o substituto débil das samblagens a caixa e espiga. Pode ser em ângulo, em forma de T, a meia esquadria, etc.

## *Samblagem a Meia Esquadria com Junta Plana*

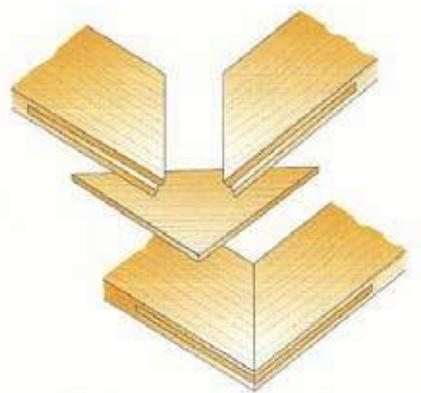
Obtém-se cortando as extremidades de ambas as peças a 45°.



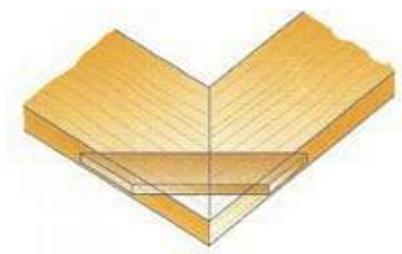
Esta união utiliza-se em quadros, molduras e ângulos de caixilhos em marcenaria e em elementos que requeiram um mínimo de esforço.

## *Samblagem a Meia Esquadria com Espiga Independente*

Efetua-se dois cortes de serra a esquadria, vazando com o escopro a parte que será preenchida pela espiga correspondente. Este tipo de samblagem proporciona um bom resultado, sendo muito resistente, ao dispor de uma superfície maior para alojar cavilhas, parafusos, etc.



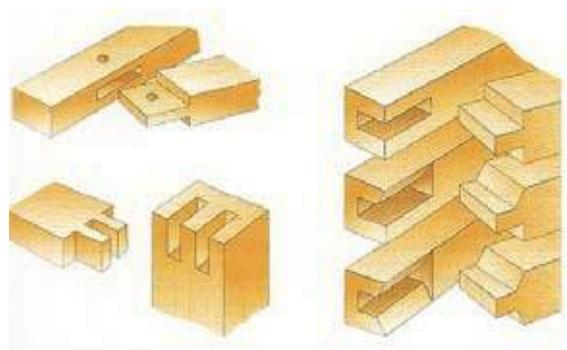
### *Samblagem a Meia Esquadria com Chave*



Cortam-se a meia esquadria as extremidades de cada peça e realiza-se uma caixa passante, perpendicular aos cortes. A chave pode ser de forma quadrada ou retangular, sendo sempre de madeira dura para obter os melhores resultados.

### *Samblagem de Caixa e Espiga*

Esta é uma das samblagens mais utilizadas em carpintaria, existindo uma grande variedade de soluções para cada trabalho específico, tais como a samblagem de caixa e espiga sem retalão, com retalão, com retalão e calço, com ranhura ou calço e caixilho, com contra chaveta, com barbilha, com contra caixilho, etc.



### *Samblagem em Cauda de Andorinha*

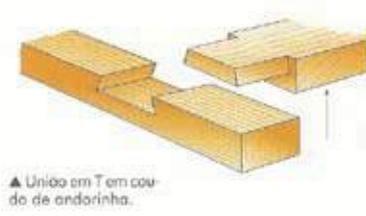
Utilizada em uniões que estejam sujeitas a esforços de tração, a forma trapezoidal, tanto da espiga como da caixa, impede que a união deslize, e a sua separação é quase impossível face à tração, sendo também satisfatório o seu comportamento face à compressão.

Existem muitas variantes deste tipo de samblagem, distinguindo-se as seguintes:

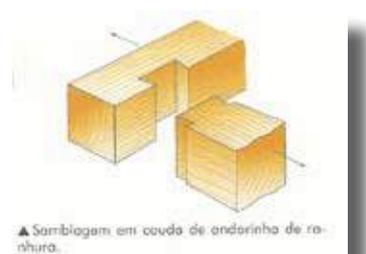
- Samblagem a Meia Madeira com Cauda de Andorinha;



- União em T em Cauda de Andorinha;



- Samblagem em Cauda de Andorinha de Ranhura;



- Samblagem em Cauda de Andorinha em Ângulo Aberto ou Passante;



- Samblagem em cauda de Andorinha Escondida.



# Técnicas de Marcação e Aplicações

Medição, Marcação e Traçagem são as fases iniciais e determinantes para o bom resultado de qualquer trabalho em madeira por isso a sua extrema importância.

Medir, é a operação que consiste em avaliar dimensões por comparação utilizando sistemas de unidade padrão para medidas lineares.

Marcar, é a operação que consiste assinalar em peças pontos de referência para o trabalho a executar.

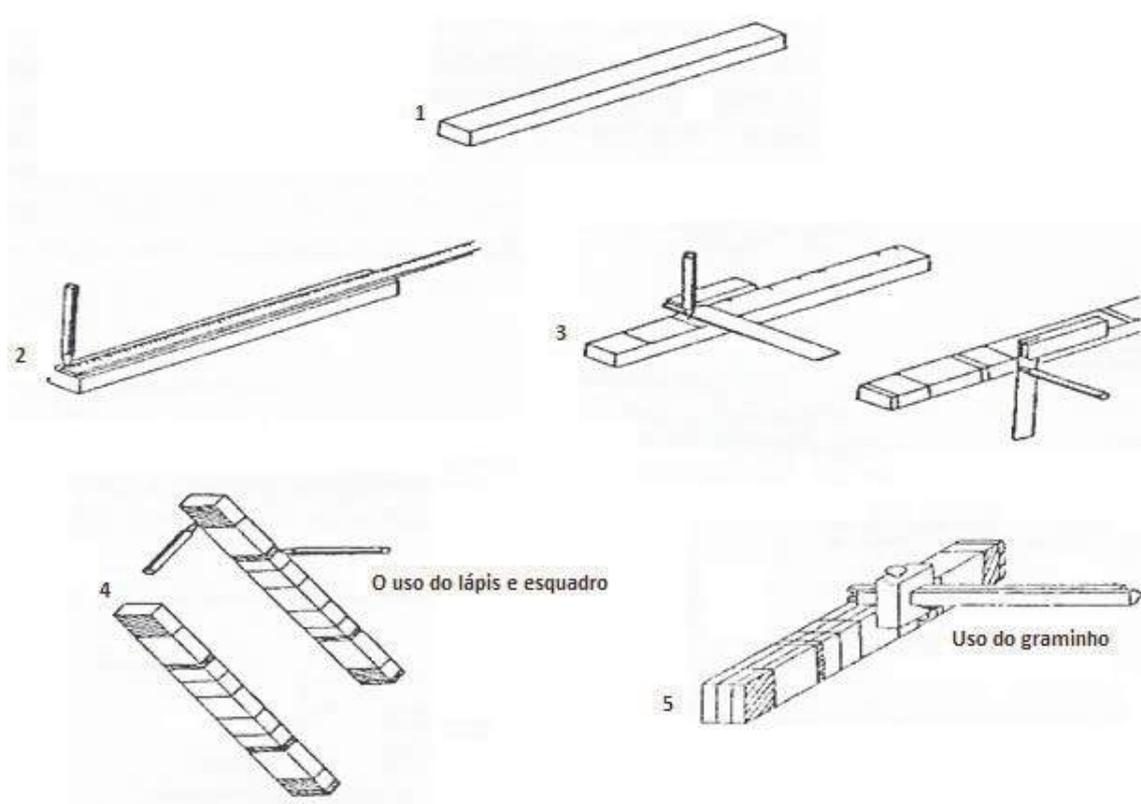
Traçar, é a operação que consiste em traçar sobre as marcas previamente definidas.

No entanto, antes de se iniciar as operações de medição e marcação, é preciso efetuar uma escolha adequada das peças de madeira para as primeiras serragens. O primeiro passo a dar, independentemente do fim a que se destina, é proceder a uma marcação ou, informação ao serrador, do número, dimensões e características, das peças a cortar.

Ao darem-se as medidas, deverá contar-se com as folgas necessárias, para que depois de aparelhados nas quatro faces, resultem as dimensões finais desejadas. As madeiras ao serem aparelhadas vão ser desempanadas na garlopa e desengrossadas na desengrossadeira.

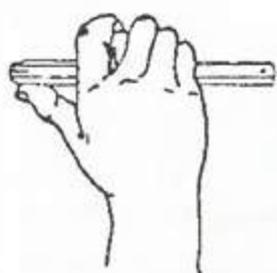
Uma vez aparelhadas, marca-se com lápis ou com outro instrumento, as operações a que a peça vai ser submetida, quer para as dimensões longitudinais, quer para as transversais.



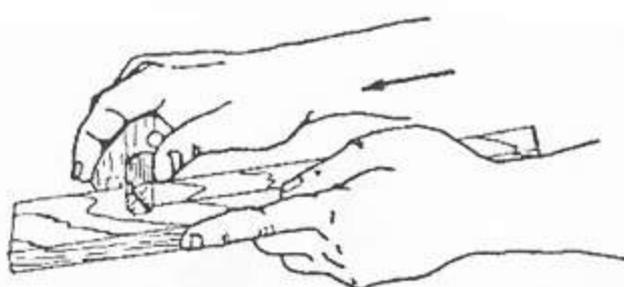


Quando se trata de um grupo de peças iguais, podem encostar-se e apertar-se na quantidade possível, para que nas dimensões longitudinais exista a garantia de rigor entre todas. A partir deste “traço ou traços” comuns, o resto das marcações passa a ser feito peça a peça, tal como podemos observar nas figuras seguintes.

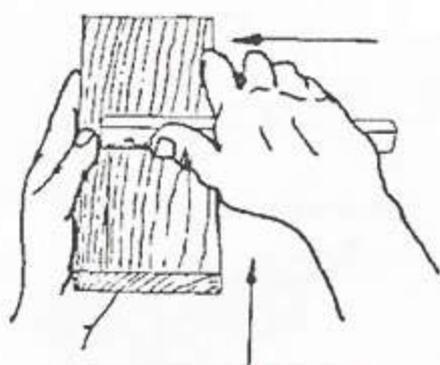




Maneira correcta de manejar o graminho



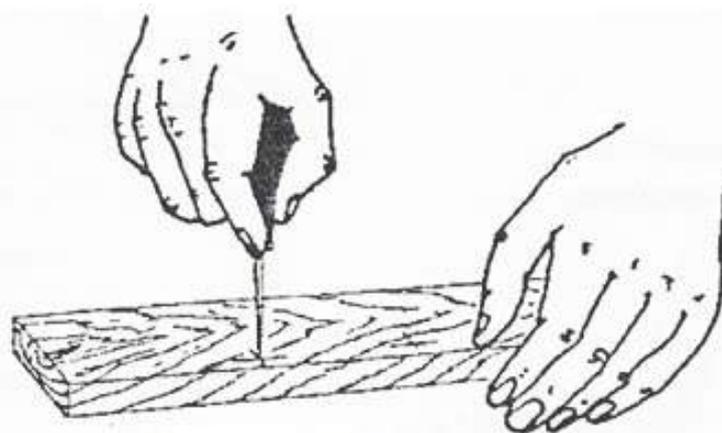
Traçando uma linha com o graminho



Traçando uma linha curta

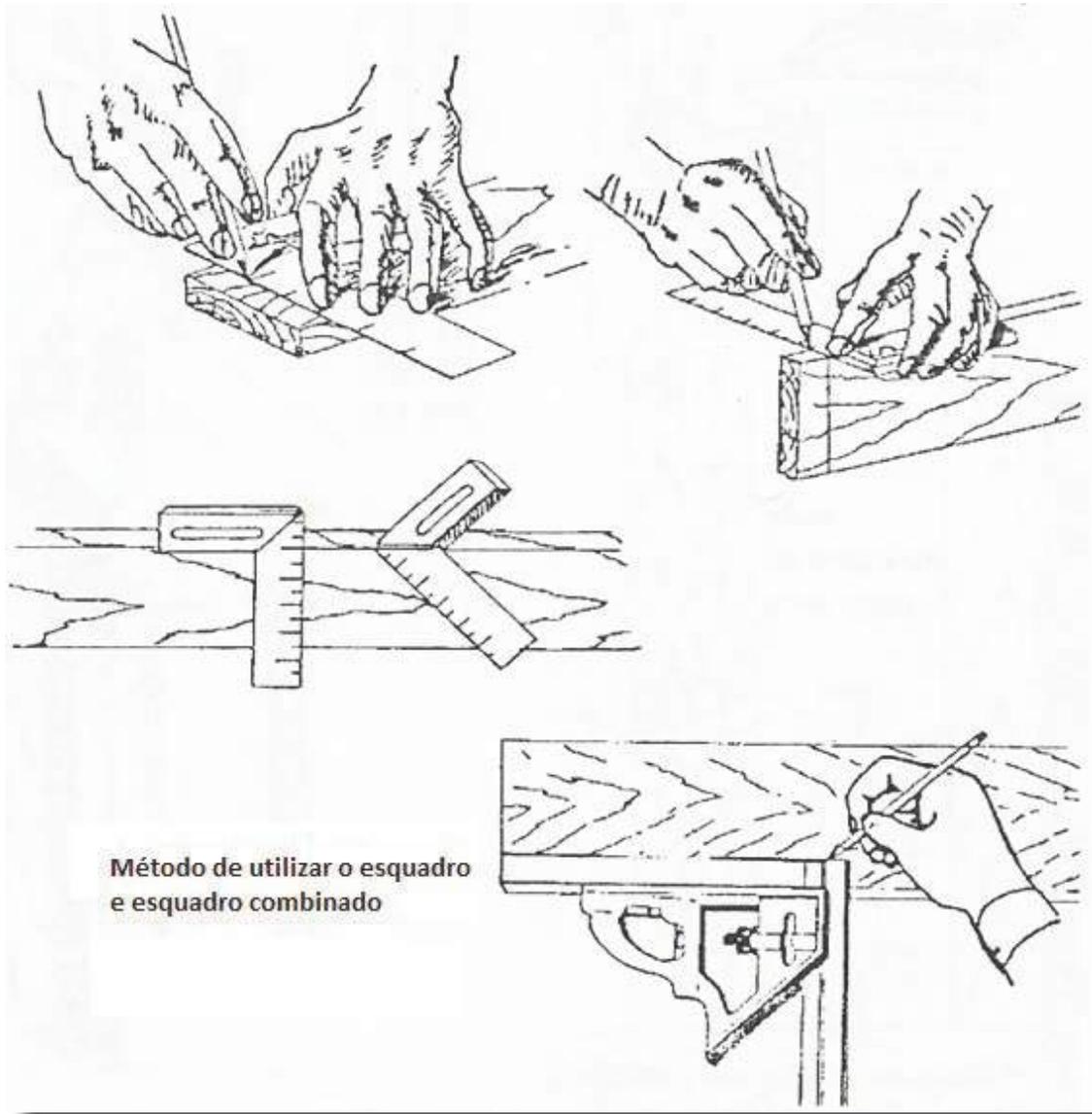


Marcação com uma régua (galgamento)



Marcar com Riscador





### Marcação em Madeira com o Lápis

Para marcações em madeira deve-se utilizar lápis com mina dura, o lápis nº 4 é o mais indicado, devido à resistência que a mina oferece ao marcar a madeira.





Sinais convencionais



A operação de marcar inicia-se pela seleção e referência com sinais convencionais da face e do canto da peça com o lápis.

A seleção da face e do canto deve ser feita tendo em conta o aspeto geral da peça de madeira e a sua ausência de defeitos. De seguida procede-se à marcação do ponto de referência com o auxílio do topo do metro a fazer de guia por encosto do bico do lápis.



Nesta operação pega-se no lápis de forma a fazê-lo deslizar na madeira com precisão e suavidade em direção ao operador e com a inclinação adequada. O lápis é o instrumento mais adequado à marcação de madeiras claras devido ao contraste que se obtêm.

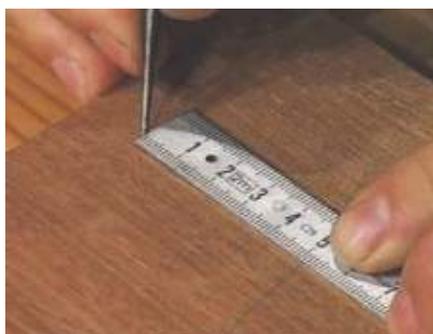


### *Marcação em Madeira com o Riscador*

A operação de marcar com o riscador inicia-se, tal como o lápis, pela seleção e referenciação com sinais convencionais da face e do canto da peça. A seleção da face e do canto deve ser feita tendo em conta o aspeto geral da peça de madeira e a sua ausência de defeitos.



O riscador para marcar corretamente deve estar bem afiado.



Com o auxílio do topo do metro a fazer de guia do bico por encosto procede-se à marcação do ponto de referência.

Nesta operação pega-se no riscador de forma a fazê-lo deslizar na madeira com precisão e suavidade em direção ao operador e com a inclinação adequada.



O riscador é o instrumento mais adequado à marcação de madeiras escuras devido à visibilidade que se obtém.



### Marcação com Régua ou Esquadro

A régua e o esquadro são instrumentos auxiliares usados para traçar linhas retas.

O esquadro utiliza-se na verificação de traçagem de ângulo à esquadria (a) e meia esquadria (b) servindo de guia por encosto do bico do lápis ou do riscador.



(a)



(b)



Para operar com a régua deve-se inicialmente proceder ao seu alinhamento e desempenho. O alinhamento de régua pode ser verificado por auxílio de uma régua padrão por encosto nos cantos das mesmas.

A régua estará alinhada se todos os pontos do seu canto coincidirem com o plano onde está assente.

Para traçar com o auxílio da régua esta é colocada sobre a peça fazendo coincidir a sua arresta com os dois pontos previamente marcados de modo, a que fiquem visíveis.



Com o bico do lápis ou do riscador devidamente encostado ao canto da régua traça-se pelos dois pontos uma linha contínua e uniforme. Nesta operação o instrumento de traçagem (lápis ou riscador) deve deslizar suavemente com precisão e inclinação adequada.



Para operar com o esquadro deve-se antes verificar a sua esquadria utilizando para o efeito um plano com um canto devidamente retificado. A verificação obtém-se colocando o esquadro com a base totalmente assente no canto do plano e a lâmina assente na face do mesmo plano.



Com o lápis assente na extremidade da lâmina traça-se uma linha e inverte-se a posição do esquadro.



Se desta inversão resultar a coincidência da arresta da lâmina com a linha traçada conclui-se que existe esquadria.



Se na verificação os traços não coincidirem por razões de rigor na traçagem deve-se proceder à sua correção. Quando não for possível a retificação do esquadro deve-se proceder à sua substituição.



Quando se executa uma traçagem com o esquadro a base deve assentar totalmente no canto referenciado para traçar nas faces e, na face referenciada para traçar nos cantos.

A aresta da lâmina deve coincidir exatamente com o ponto previamente definido de modo que o traço seja executado com rigor sobre o referido ponto.





Para esta operação pega-se na base do esquadro que é colocado na direção oposta ao instrumento de traçagem, seguidamente com a base apoiada na peça pressionada com o polegar e a lâmina pressionada com o indicador procede-se à traçagem com o lápis ou riscador de modo a obter um traço contínuo e uniforme.



Para transportar o traço em volta da peça a base do esquadro encosta por norma na face e no canto referenciado para garantir a exatidão da traçagem.



Esta exatidão é verificada pela coincidência dos extremos dos traços. A utilização do esquadro permite ainda transportar marcações entre peças assim como a traçagem simultânea em várias peças.



### *Marcação a madeira com Graminho e Galgadeiras*

O graminho ou galgadeira são peças que servem para marcar o galgamento da madeira que o marceneiro irá aparelhar, operação a que ele chama de galgar e que consiste em preparar qualquer peça de madeira com os dois cantos paralelos.

#### *Linhas Paralelas*



Sempre que for necessário traçar linhas paralelas sobre a madeira, não existe melhor ferramenta do que o graminho.

Desta forma, a traçagem com graminho ou galgadeira é a operação que consiste em traçar linhas paralelas segundo cotas previamente definidas.



Para traçar com o graminho, ou seja, graminhar procede-se em primeiro lugar à sua correta afiação e afinação. Os espigões são fixados e afiados de modo que o bico possa encostar à face da guia.



Para graminhar pega-se com o graminho com a mão em concha sobre a guia com o polegar a envolver a haste, de modo que o instrumento deslize com precisão sobre a peça a traçar.

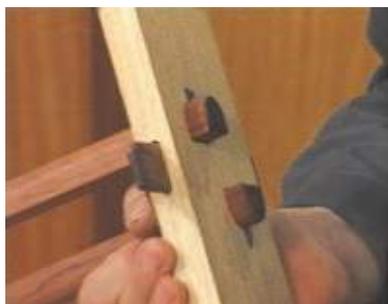
O início da traçagem é feito a partir do operador, com o graminho inclinado no sentido da traçagem favorecendo o deslizamento do espigão sobre a peça.



Em operação a guia do graminho deve assentar na face ou canto referenciados da peça, de modo que o espigão em contacto suave com a peça registre traços contínuos, finos e uniforme.



### Conceito de linhas paralelas



Mais complexo que o graminho de marcação, é o graminho duplo, que traça duas linhas paralelas a distâncias variáveis. Deve utiliza-lo para marcar encaixes. Por exemplo, para marcar um encaixe, o graminho deve ser utilizado colocando as extremidades do cinzel que pretende utilizar para cortar o encaixe, e não uma régua.

Este é muito mais preciso, além de ser muito mais adequado.

Para traçar com a galgadeira pega-se geralmente, com a mão na guia, o dedo polegar no canto superior e os restantes no inferior, para assim obter maior estabilidade durante a operação.



Encosta-se a face da guia na face ou no canto referenciado da peça, com a haste assente na superfície a traçar.



Depois coloca-se o bico do lápis no vertice do corte em “V” da haste na cota predefinida, seguidamente faz-se deslizar a galgadeira ao longo da peça de modo a registar traços contínuos, finos e uniformes. A mão que segura o lápis acompanha o movimento.

Nesta operação, o lápis também se pode fixar no furo existente, para o efeito usa-se neste caso, a face rebaixada da guia.



A galgadeira é uma ferramenta de fácil manuseamento permitindo a traçagem nos dois sentidos aproximando ou afastando do operador.



### Exercício Prático 1

Marque uma união a meia madeira em forma de cruz. Para fazer uma das uniões mais simples, a samblagem a meia madeira em forma de cruz, trata-se simplesmente de unir dois pedaços de madeira com a mesma espessura de maneira que se atravessam em ângulo reto. Não é a união mais estável ou resistente, mas poderão encontrá-la em muitos trabalhos de madeira do quotidiano.

Eis as ferramentas a utilizar:

- 2 Bocados de madeira de igual espessura, neste caso, varetas de 20 x 20 mm;
- Graminho;
- Riscador e/ou lápis;
- Esquadro e metro de madeira;

A primeira tarefa é medir a espessura da madeira a unir.



Neste caso, ambas as varetas tem 20mm de espessura. Como irá juntá-las a meia madeira, ou seja, pela metade, deve ajustar o graminho para traçar a medida de 10 mm.



Pode usar o esquadro para obter a mesma marcação, mas com o graminho obtém já uma linha “guia” na madeira que o vai facilitar o corte.



Pode ver perfeitamente que o graminho traça uma linha em profundidade. Trace os dois lados.

Seguidamente com ajuda do esquadro marcar a face e as linhas verticais de ambos os lados. Para este passo, usar o riscador de maneira a obter o mesmo resultado que com o graminho. Não é obrigatório marcar toda a área a cortar, mas ao início ajuda bastante, pois consegue-se visualizar se afastou muito ou se passou alguma linha no lado oposto.





Para que se possa ver bem nas fotografias foi marcado também a lápis todas as marcações. Convém sempre marcar a madeira que se vai cortar. Embora aqui seja óbvio, haverá situações que nos podem induzir em erro, pelo que não custa nada criar este hábito logo desde o início. Se olhar com atenção, quando se passa o riscador no lado direito, as fibras da madeira desviaram o traço. Comece devagar, mais leve e depois aprofundem. A seguir, usem o metro e confirmem as medidas.



# Marcações de Vazados

Como já foi referido existe uma grande variedade de samblagens, no entanto, a técnica por Furo e Respiga é uma das mais tradicionais ligações de madeira, pois garante precisão e resistência à montagem e fixação dos componentes.

A Samblagem por Furo e Respiga é a união de duas peças mediante a inserção de um segmento projetado (respiga) numa abertura correspondente (furo).

Na execução de furos nas peças de madeira apresenta normalmente a forma retangular, podendo ser vazados ou interrompidos e, podem ser executados, na marcenaria através da furação manual recorrendo ao Berbequim, Arco de Pua ou Bedame. Na carpintaria podem ser executados através da furação mecânica recorrendo à Broca Horizontal.

Os furos vazados são também conhecidos como furos de fora-a-fora, por atravessarem completamente a peça.



## Exercício Prático 2

### *Furação manual de furos vazados recorrendo ao Berbequim*

1. Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar



2. Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho



3. Transportar para a outra face em furos vazados



4. Registrar por pancada o centro do furo com punção de bico



5. Selecionar a broca consoante o diâmetro

6. Montar a broca no berbequim



7. Fixar ao banco a peça a furar;



8. Executar a furação

9. Repetir a operação a partir da outra face para obter o furo vazado.



Na execução dos furos vazados quando a furação atinge aproximadamente metade da espessura da peça inverte-se a posição desta, de forma a concluir a operação a partir da outra face.

Nesta situação deve ser utilizada uma peça auxiliar colocada debaixo da peça a furar, para proteger o tampo do banco no final da operação

### Exercício Prático 3

#### *Furos vazados recorrendo ao Bedame*

A execução de um furo vazado com bedame obedece aos seguintes passos:



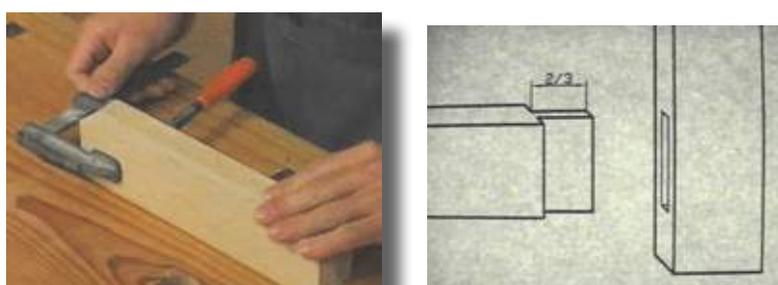
#### *Seleção e referenciação de face e canto das peças a furar*

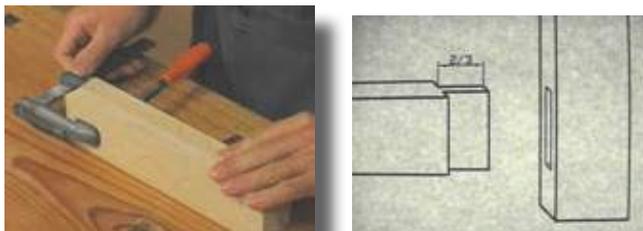
A execução de furar a bedame furos vazados inicia-se pela referenciação de face e canto das peças após ao que se procede à traçagem dos furos.



#### *Traçagem do furo de acordo com a largura da peça*

Determina-se a localização dos furos nos cantos da peça de acordo com o desenho e a largura da peça



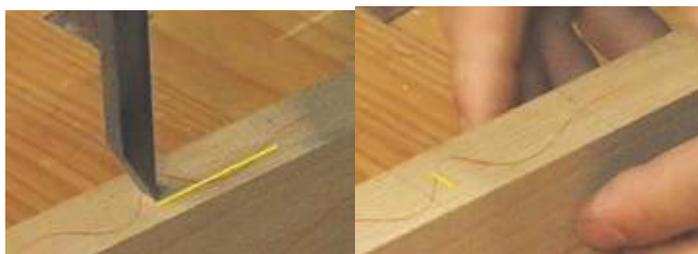


*Traçagem a graminho da largura do furo correspondendo aproximadamente a um terço da largura da peça*

Regula-se o graminho a um terço da espessura da peça e com a guia encosta à face graminha-se o primeiro traço que determina uma parede do furo.



Coloca-se o gume do bedame na perpendicular ao graminhado com o gavião encostado a este e vinca-se o que determina a largura do furo.



Graminha-se o segundo traço que determina a largura do furo. Regula-se o graminho pela extremidade do vínculo efetuado com o bedame encostando sempre a guia à face da peça.

A traçagem da respiga a graminho é efetuada sempre em simultâneo com a traçagem do furo para que verifique a correspondência entre estes.

*Sinalização da madeira a retirar*

Assinala-se a madeira a retirar com a sinalética adequada.



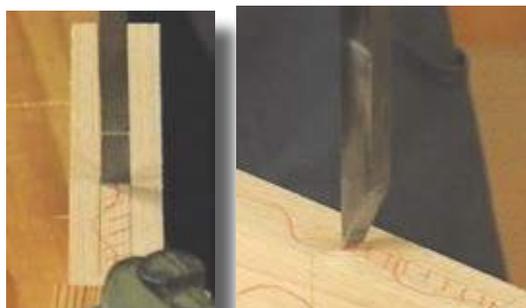
### *Furar a bedame a partir do canto da peça com recurso ao maço*

Fixa-se a peça ao banco com recurso ao grampo colocando-a no sentido longitudinal sob a bateria e ligeiramente oblíqua à tábua do banco.



Antes de se proceder à furação verifica-se se a afiação do bedame é adequada ao furo a realizar.

Inicia-se a furação firmando o bedame com o gume assente entre graminhados e a face voltada para a traçagem que delimita o comprimento do furo. Garantindo uma margem de segurança em relação à traçagem.

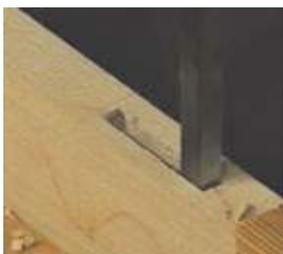


Com o bedame perpendicular à peça percute-se o cabo com o maço empunhado com a outra mão. Pica-se o furo com o bedame progredindo até ao limite oposto garantindo uma margem de segurança idêntica à primeira.



Obtém-se assim uma caixa de profundidade reduzida que serve de guia lateral ao bedame cortando o veio da madeira o que evita o aparecimento de defeitos nas arestas do furo.





Ataca-se o furo em profundidade alternando o ângulo de incidência do bedame de modo a soltar a aparas resultante do corte.

Repete-se esta ação até se atingir a profundidade pretendida. Atingida a profundidade desejada procede-se à retificação das extremidades do furo de acordo com o traçado.



Para isso, o operador posiciona-se de frente para a peça garantindo a perpendicularidade do bedame cortando junto ao traço.

### *Repetir a operação a partir do outro canto em furos vazados*

Para o furo vazado repetem-se estes passos a partir do outro canto da peça.



A retidão das paredes do topo do furo é feita através de uma régua de dimensão adequada.

Conclui-se a operação procedendo à limpeza das paredes laterais do furo com recurso ao formão.



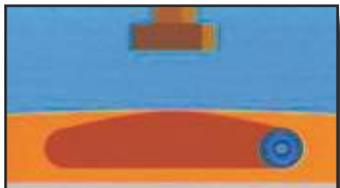
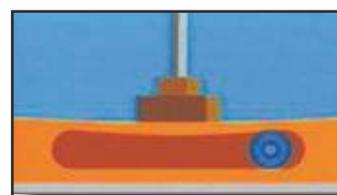
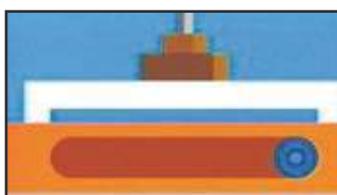
### Exercício Prático 4

#### *Furos vazados recorrendo à Broca horizontal*

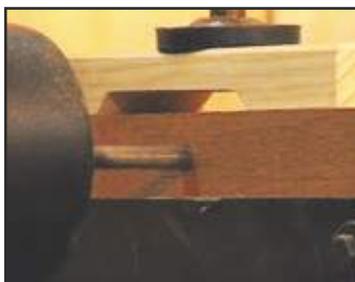
Para a execução do furo rasgado a peça deve ser fixada à mesa interpondo um calço entre esta e o sistema de fixação.

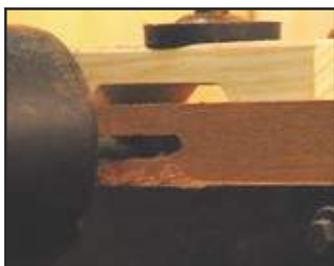


Neste caso, além de evitar ferir a peça, o calço tem também a função de evitar a compressão da parede do furo contra a broca, o que pode provocar o seu alargamento.



Esta operação deve-se iniciar com a execução de dois furos simples junto às extremidades da marcação. Seguidamente, executam-se vários furos intermédios e sucessivos.





No final faz-se a limpeza do furo atuando na alavanca de deslocação transversal repetidamente nos dois sentidos devendo o avanço da broca ser lento e progressivo.

Se o furo a executar não for à esquadria com o canto da peça é designado por furo sutado (Fig. 181 e 182).



Começa-se por traçar no centro da mesa e no sentido do avanço da mesa uma linha à esquadria.



Seguidamente faz-se coincidir o ângulo de marcação da peça com a linha traçada na mesa executando-se a furação, de acordo com o tipo de furo pretendido e, os procedimentos descritos anteriormente.





## Esgache e a sua Utilização



No ateliê trabalha-se a madeira com mestria. Trabalha-se a madeira maciça. As peças chegam à oficina tendo normalmente começado pela marcenaria.

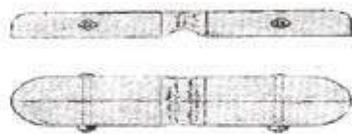
Vêm armadas em seco e algumas já trabalhadas no trono ou na tupia. Outras peças, as de forma galgada são desbastadas manualmente numa lenta e rigorosa procura da curva perfeita e do volume só depois começa o trabalho de entalhe, segundo o desenho ou molde previamente realizado em gesso ou diretamente a partir do modelo.



Para dar forma aos traços do desenho são usadas ferramentas como as goivas, esgaches e formões de variadíssimas formas ou dimensões.



O esgache é uma peça de madeira rija, munido de dois parafusos de borboletas destinada à execução de qualquer moldura ou guarnição, seja qual for o feitio ou dimensões que tiver.



Esta ferramenta é feita em metades e pode ter duas pegas laterais, com uma abertura ao centro, onde se aloja o ferro; este é feito de uma lâmina de aço delgada, de 1 milímetro e meio de grosso, a que se dá a forma do contra molde da guarnição que se deseja moldar. O

ferro tem rebaixo e afia-se com limas murças, passa-se na pedra de assentar fio e vira-se-lhe o mesmo fio com um riscador.



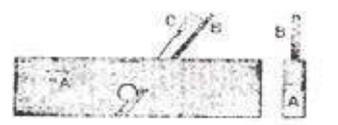
O esgache é feito em duas metades longitudinais, que se separam para colocar o ferro, que depois é apartado por dois parafusos e porcas de ferro. Como os ferros são mais estreitos do que a abertura que lhes é destinada dispõe-se-lhe ao lado um ganzepe para o acompanhar e completar a largura necessária.

### *Usa-se o esgache do seguinte modo*

Prepara-se uma tábua de madeira rija; ao centro da sua largura e a todo o comprimento, colocam-se parafusos de ferro de 1 ¼, deixando-os salientes, por aparafusar; limam-se depois dos dois lados até ficarem umas pontas achatadas com uns 5 mm salientes da madeira.

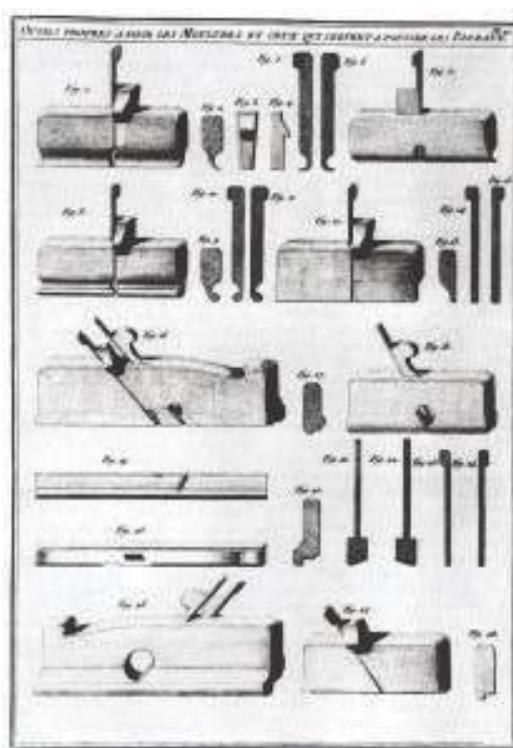
Toma-se em seguida a guarnição que se pretende moldar, com uma face passada à plaina de dentes e com os cantos galgados, mas sem ser desengrossada, a qual se coloca sobre as pontas de ferro, batendo-a com o martelo, de forma a, que a guarnição fique aderente por completo à tábua. Aplica-se o esgache sobre a peça a moldar, raspando-a até que adquira a moldura desejada.

Executa-se esta operação de diante para trás, segurando no esgache com ambas as mãos. Para auxiliar a moldagem, que é operação bastante violenta, emprega-se um guilherme estreito, com o rasto forrado de ferro ou aço.



# Guilherme

Antigamente, antes da industrialização e do aparecimento de ferramentas baratas e acessíveis, os Carpinteiros e Marceneiros construía as suas próprias ferramentas segundo as necessidades. Se eram polivalentes, ou seja, se tinham conhecimento de várias artes poderiam reutilizar partes de velhas ferramentas. Caso contrário, compravam apenas as partes que não podiam fabricar por eles próprios.



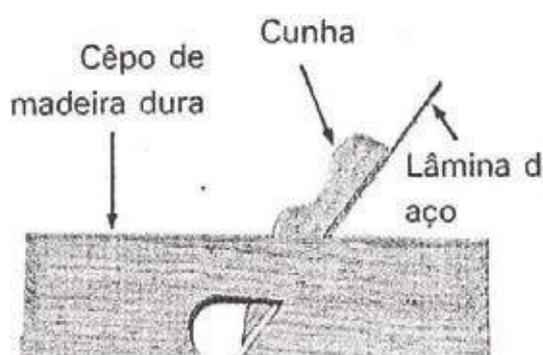
O ferro das ferramentas de corte guiado é um exemplo perfeito disso. Durante muitos séculos, o ferro foi sendo reaproveitado para vários fins. As ferramentas passavam de geração em geração enquanto funcionassem, e muitas vezes eram adaptadas para novos modelos ou tendências artísticas que iam surgindo. Campos de batalha eram passados a pente fino depois de confrontos à procura de armas inutilizadas que eram refundidas em ferramentas pelos aldeões e artesãos da aldeias e cidades vizinhas. Naturalmente, em tempos difíceis, existia o processo contrário; os soldados procuravam ferro e outros materiais nobres para fazer armas e armaduras.





Uma das ferramentas muito utilizadas por carpinteiros e marceneiros é o Guilherme. De todas as plainas, esta é a mais simples e que serve para acertar espigas, ranhuras e fazer rebaixos em cantos de peças de madeira, principalmente, para uniões, funcionando como um formão com ângulo de ataque fixo, profundidade de corte regulável, e condições de aplicação da força do utilizador grandemente melhoradas em relação ao cabo daquele.

O guilherme é uma plaina mais estreita que a plaina normal, sendo constituído por um cepo de madeira e uma lâmina de aço (ferro) apertada por uma cunha de madeira. A espessura é aproximadamente de 2 a 3 cm e a largura do ferro não excede a espessura do cepo.



O livro "A Carpintaria" descreve bem a sua utilidade:

*"Após o corte, uma peça deve ser aplainada, rebaixada, moldada, etc.; é aqui que intervêm as ferramentas de corte com fio vazador, que tem em comum a folha de corte, diferenciando-se em dois grupos: as de corte guiado e as de corte livre.*

*Nas ferramentas de corte, a folha é de aço temperado, podendo ser afiada em bisel ligeiramente côncavo ou não, sendo dotada de uma cobertura ou contra folha, evitando que se levantem aparas ou se produzam fiapos na madeira. A folha é complementada com uma caixa de madeira dura que tem uma abertura transversal onde é alojada a folha, que se mantém fixa por intermédio de uma cunha, também de madeira. Para um correto funcionamento, a abertura da caixa, pela parte inferior, realizar-se-á por meio de uma ranhura mínima que se vai alargando para cima; deste modo, as aparas passam livremente sem estancarem.*



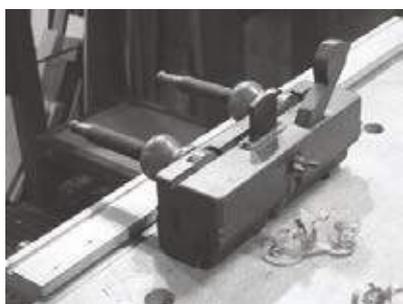
*As ferramentas de corte guiado podem agrupar-se em duas famílias: a das plainas e a dos cepos.*

*(...) Os cepos intervém no aplainar e aparelhar da madeira. Diferenciam-se das plainas por terem uma caixa cuja base deixa livre toda a largura da folha, a qual é muito estreita em cima e pode não ter contra folha, de modo que o corte pode ter a forma do cepo perfilada no fio da folha. **Entre os cepos mais importantes encontra-se o Guilherme, utilizado para rebaixar a madeira de forma escalonada***

De salientar a junta plana de encaixe a meia madeira, de maneira a obter peças de madeira de maior dimensão. Esta junta permite obter uma maior superfície colada e é muito utilizada na construção de estrados ou lambris.



## Goivete e sua Aplicação



O goivete de madeira – ou cepo goivete – é ferramenta de beleza ímpar. Possui guia paralela e um graminho para regular a profundidade do corte.

Max Willian Dittrich descreve em seu livro *Marcenaria – Manual de Tecnologia* (MEC, 1954): “É o goivete uma plaina especial que serve para abrir ranhuras. Quanto à largura, é o próprio ferro que a determina, sendo por isso a plaina sempre acompanhada de um jogo de ferros.”



Além de ranhuras também é capaz de abrir rebaxos estreitos.



O goivete duplex é utilizado para cortar rebaxos, e possui esta denominação por possuir dois assentos para o ferro; o dianteiro, chamado de “nariz de boi” e o assento anterior, onde é normalmente armada.

Possui guia paralela, um graminho para regular a profundidade do corte e uma espora, que serve para riscar a madeira nos cortes transversais. Além de cortar rebaxos, este tipo de plaina pode servir para alisar superfícies e arestas, e cortar chanfres e biséis. Quando usada com estas finalidades, todos os acessórios são retirados.



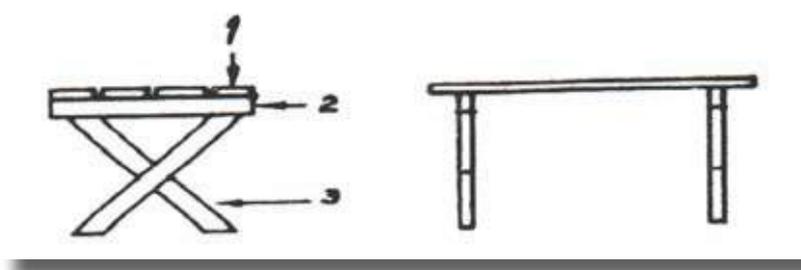
## Exercício Prático 5

### Mesa de Jardim

- (3) Pés: 4 peças = 600 x 60 x 35
- (2) Travessas: 2 peças = 400 x 60 x 35
- (1) Tampo: 4 peças = 650 x 90 x 25
- Fixação do tampo 16 parafusos para madeira com cabeça chata e fenda de 1 ½ x 8

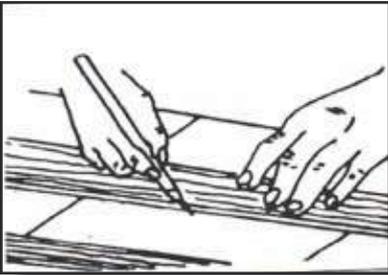


**Atenção:** todas as medidas são em milímetros

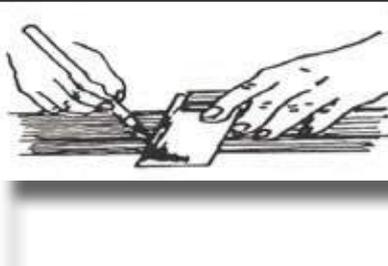
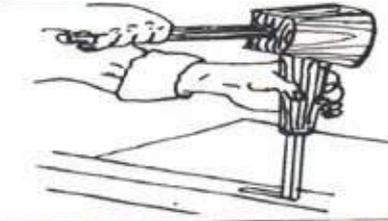


**Madeira a ser usada:** Pinho Bravo, bem seca e sem nós ou outra qualidade de madeira.

### Ficha Técnica

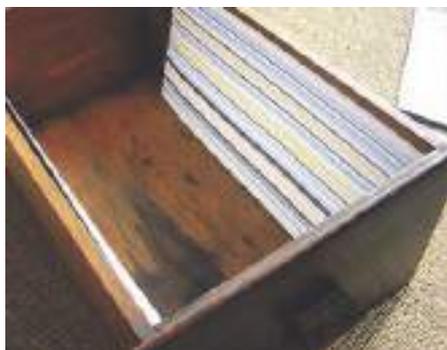
Mesa de Jardim				
Nr. fases	Designação e Material usar	Operações	Ferramentas	Esboço da execução
1	Planteamento  Madeira de Pinho	Medição e Traçagem	Lápis, Metro, Esquadro, Régua	
2	Serragem  Madeira de Pinho	Serragem Longitudinal e Transversal	Serra de traçar e Serrote	



3	Aparelhamento  Madeira de Pinho	Face: Junta ou Canto Tardos Desengrosso Ou contra face Galgamento Topos	Lápis, Metro, Esquadro, Graminho, Plainas de dois ferros (goivete)	
4	Marcação das Peças  Madeira de Pinho	Medição e Traçagem	Lápis, Metro, Esquadro, suta, Graminho,	
5	Furação e Respigagem  Madeira de Pinho	Furar e respigar	Bedame e Maço, Serrote de Costas	
6	Engradamento e Montagem  Madeira de Pinho, Cola e Parafusos	Colagem e Fixação Tampo	Pincel, Sargento, Grampos, Esquadro, Arco de Pua, Formão	
7	Acabamento  Lixa e Cera	Afagar, Raspar, Lixar, Encerar	Plaina de 2 ferros (goivete), Raspador	



## Afinação de Gaveta



Uma gaveta pode ficar alinhada com a frente de um armário ou ser feita com uma frente falsa, uma tábua que se superpõe à parte da frente do armário, escondendo o intervalo entre este e os lados da gaveta. Para ficar alinhada com o armário, a gaveta tem de ser feita com mais rigor, porque o intervalo fica à vista.

### Gaveta alinhada

Antes de executar uma gaveta, faça cuidadosamente o respetivo plano em papel milimétrico. Utilize madeira aplainada de 2,5 cm para frente. OS lados e as costas podem ser feitos com madeira de 2 cm e o fundo com compensado de 4 mm.

Primeiro, corte e prepare a madeira, para fazer a frente, que ficará presa aos lados por meio de uma junta à meia-madeira, utilize uma tábua ligeiramente mais comprida do que a medida da frente da gaveta, de modo a permitir-lhe os acertos finais.

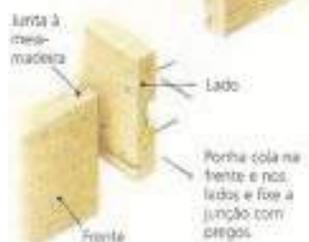
Utilizando um serrote de costas, uma serra elétrica ou um esgache, corte uma ranhura (um sulco em ângulo reto) em cada extremidade da frente. Utilize uma serra elétrica ou um esgache para fazer uma ranhura na face interna dos lados e da frente imediatamente acima da beira inferior. A placa do fundo da gaveta entrará nestas ranhuras. Corte outra ranhura desta vez mais larga um pouco acima do meio da face externa de cada lado. Estas ranhuras vão deslizar sobre as guias laterais fixas ao armário. Por fim, abra ranhuras verticais na face interna dos lados no local onde irá entrar a parte das costas da gaveta.

#### Como fazer uma gaveta alinhada com a frente do armário

Corte todos as peças na medida antes de fazer as junções. As costas devem ser mais baixas que a frente para que o fundo entre nas ranhuras.



Se a gaveta vai deslizar sobre guias laterais, certifique-se de que as ranhuras estão em ângulos retos e esfregue-as com oco para a gaveta deslizar facilmente.



Monte o conjunto começando por juntar as costas e os lados. Utilizando uma cola apropriada com o PVA junte a frente aos lados. Introduza pequenos pregos para reforçar a junção e verifique se a gaveta está no esquadro enquanto a cola seca durante o tempo recomendado.

Verifique se a gaveta continua no esquadro e depois coloque o fundo. Fixe este à parte de baixo da peça de trás com pregos. Com muito cuidado, apare a frente com uma plaina para que se adapte bem ao armário.

## *Gavetas com frentes falsas*

Faz-se da mesma maneira que a anterior, mas tem duas frentes. A primeira é alinhada com a frente do armário; a segunda, falsa, é fixada à primeira. A primeira é aplicada com cola e pregos. A frente falsa deve ter 1 cm a mais de cada lado do que a abertura da gaveta. Prenda-a com parafusos pelo lado de dentro.

### **Exercício Prático 6**

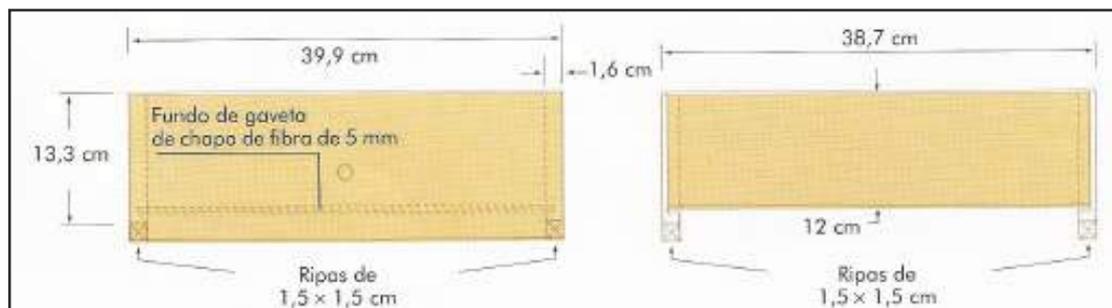
#### *Materiais*

Gavetas:

- Frentes = 4 de 39,9 x 14,8 cm
- Traseiras = 4 de 38,7 x 12 cm
- Laterais = 8 de 39 x 13,3 cm
- Fundos = 4 de 38,7 x 38 cm (chapa de fibra de 5 mm)
- Pedestais = 2 de 50 x 8,4 cm e 1 de 103,2 x 8,4 cm
- Guias = 8 ripas de madeira de pinho de 1,5 x 1,5 cm com 38 cm de comprimento
- Fundos = 2 de 99,6 x 53,2 cm (chapa de fibra de 5 mm) e 1 de 99,6 x 106,4 cm (chapa de fibra de 5 mm)
- Fundos de gaveta = 4 de 38,5 x 38 cm (chapa de fibra de 5 mm)
- Pregos, para união de gavetas e fixação de guias.



## Alçado frontal e alçado posterior de gaveta-tipo (em cm)



1. Para fazer as gavetas, utilizam-se as sobras da mesma chapa de 16 mm. São constituídas por quatro peças unidas entre si por meio de juntas a meia madeira, mais um fundo de chapa de fibra de 5 mm. Uma vez dimensionadas as peças, executam-se os cortes com a serra circular de meia esquadria sobre a peça frontal da gaveta. São feitos nas extremidades cortando a uma profundidade de 16 mm.



2. Seguidamente roda-se a peça a 90° relativamente à serra, para fazer outro corte de 11 mm de profundidade, deixando-se a espessura suficiente de apoio para que as duas partes laterais se possam encostar e posteriormente colar e fixar com pregos. As duas peças laterais também serão cortadas por meio de serra circular, por forma a que, em cada uma das suas extremidades, se execute um corte das mesmas características anteriores.
3. Uma vez feitos todos os cortes para uniões a meia madeira, recorre-se de novo à serra circular para fazer a ranhura de 8 mm de profundidade por 5 mm de largura, ao longo da frente e laterais, que servirá para alojar o fundo da gaveta. Nas peças laterais, que são menos largas, a ranhura ficará a 8 mm do bordo, enquanto a peça frontal ficará a 23 mm.





4. Sobre a bancada de trabalho, procede-se à colagem e fixação das partes de cada gaveta. Em cada uma das laterais, introduzem-se até metade três pregos com 25 mm de comprimento, por forma a ficarem a 5 mm do bordo e, deste modo, assegurar a sua correta introdução ao eixo da testa recetora, para tal, recomenda-se que, antes de se introduzirem até metade os pregos, se trace com um graminho esta linha de referência.



5. Com os pregos introduzidos até metade, procede-se à colagem com um pincel da arte da união a meia madeira que alojará as laterais da gaveta, ou seja, da peça frontal, bem como da que ficará em contacto com esta, após a inserção dos pregos.



6. Uma vez pregadas e coladas as peças laterais à frontal, será conveniente confirmar que a ranhura que irá aceitar o fundo da gaveta coincida com as três peças unidas, pois se houvesse qualquer desfasamento entre estas, gerar-se-ia uma irregularidade que impediria a introdução da dita peça fundamental.



7. A união da peça posterior com as duas laterais é diferente da união destas com a frontal, uma vez que o esforço desta pelo uso da gaveta é muito superior. Neste caso, as laterais terão o corte a meia madeira e serão coladas e pregadas à peça do fundo, para tal, é imprescindível a ajuda de um grampo que mantenha as peças unidas até que a cola tenha impregnado.



8. Com todas as peças coladas e pregadas, procede-se à introdução do fundo e chapa de fibra de 5 mm, que se pode encaixar nas ranhuras pela parte posterior da gaveta, uma vez que esta parte da estrutura é mais estreita e carece de uma fenda.



9. Com o fundo bem encaixado nas ranhuras laterais e frontais, procede-se à sua fixação por meio de quatro pregos com 2 cm de comprimento, distribuídos aproximadamente de 10 em 10 cm na única parte livre do encaixe, ou seja, sobre um canto da peça posterior. Há que ter presente que, centrado sobre a face exposta da peça frontal, ficará o puxador de cada gaveta.



10. Cortam-se a um comprimento de 38 cm as 8 ripas de pinho de secção quadrada de 1,5 x 1,5 cm que servirão de trilhos a cada uma das gavetas devidamente distribuídas. Com as gavetas já executadas e dimensionadas, colocam-se as duas primeiras guias coladas à base inferior, seguida de uma chapa de 1 mm e da gaveta, sobre esta outra chapa e, posteriormente, outro par de guias. Deste modo, temos a certeza que existe, uma vez fixados os trilhos, uma folga suficiente para que as gavetas se desloquem. Para fixar as guias às costas do módulo, fazem-se uns furos suficientes para colocar quatro parafusos com 2,5 cm de comprimento por 17 mm de espessura, em cada trilho.



# Operações com Torno

O torno mecânico é uma máquina extremamente versátil utilizada na confecção ou acabamento em peças dos mais diversos tipos e formas. Estas são fixadas entre as pontas de eixos nas extremidades a fim de que possam ser trabalhadas pelo torneiro mecânico, profissional altamente especializado no manuseio deste tipo de equipamento de precisão.

O torno pode executar o maior número de obras do que qualquer outro tipo de máquina ferramenta. Para mostrar as várias operações que se pode executar com o torno temos dois exercícios práticos a serem realizados em aula.

## *Torneamento em linha*

Entende-se por torneamento em linha o que consiste em prender a peça de madeira pelas duas extremidades, entre a ponta motriz e a móvel. Ao iniciar-se na prática do torneamento, recomenda-se utilizar esta técnica até adquirir habilidade e confiança, já que é mais simples do que outros métodos que se analisarão adiante.



Quando se aplica a técnica de torneamento em linha podem empregar-se todos os tipos de goivas, mas deverá ter-se em conta que o acabamento será mais fino sempre que as goivas sejam utilizadas como folhas cortantes e não como raspadores.

Dentro deste capítulo devem distinguir-se duas fases claramente diferenciadas:

- uma é o desbaste da madeira que consiste fundamentalmente em rebaixar a madeira convertendo a peça de secção quadrada num cilindro;
- a outra é a perfilagem que se baseia na aplicação dos cortes necessários para conseguir a silhueta que se deseja obter.



### Exercício Prático 7

Para mostrar a técnica do torneamento em linha apresenta-se um primeiro exercício de um pé moldado, em cuja execução se irá incluir as operações do desbaste e da perfilagem e um segundo exercício de pé em ângulo no qual se executar uma técnica de fixação da peça no torno especial.

### *Pé moldado*

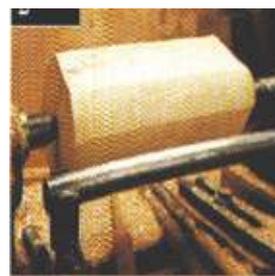
Para mostrar em que consiste a técnica do torneamento em linha, vamos tomar como exemplo um pé moldado. Uma vez montada a peça no torno de forma correta e segura, o primeiro passo do trabalho consiste em converter a madeira de secção quadrada num cilindro, isto é, em devastar a peça.

### *Desbaste*

Para realizar o desbaste, operação relativa aos primeiros passos do rebaixamento da madeira, empregando-se uma goiva de desbastar de meia cana. A ferramenta deve estar apoiada no suporte, prendendo-a pela extremidade de corte com a mão esquerda.

Deste modo faz-se avançar a goiva mantendo a face côncava apontada para a zona em que se avança. A mão direita sustém a cabo da ferramenta com o fim de se contrapor ao efeito de alavanca originado pela madeira em movimento.

Se parar o torno, poderá verificar-se que a peça vai ficando com as arestas rombas.



Recorde-se que de momento só interessa fazer um cilindro tosco.

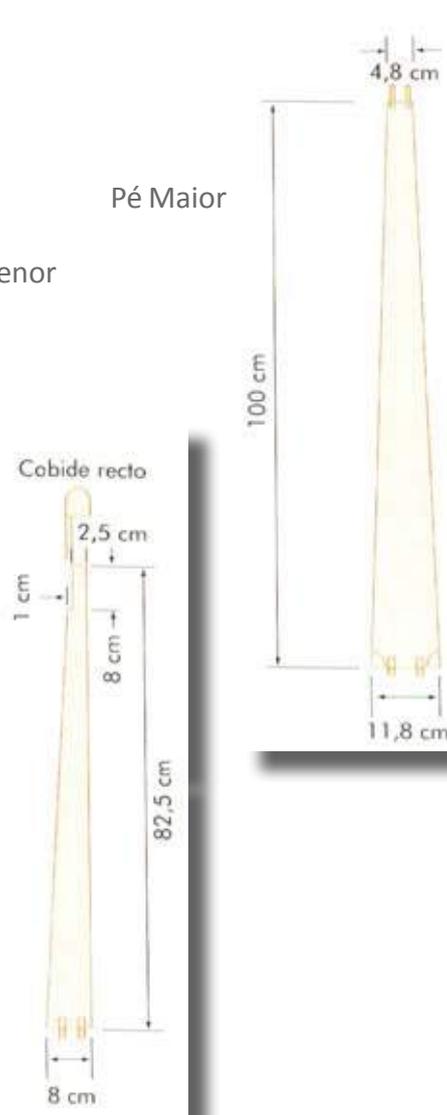
A ferramenta deve manter-se sempre ligeiramente de lado e inclinada no sentido da sua deslocação. Inicia-se o corte empurrando suavemente a ferramenta para diante procurando manter o bisel tangente à circunferência de corte. O movimento da ferramenta faz-se da esquerda para a direita ou vice-versa. Se enquanto se aplica o torneamento em linha surgirem ondulações na madeira utilizando a goiva de meia cana, estas podem corrigir-se, fixando a vista no bordo superior da peça. Deve ter-se em conta



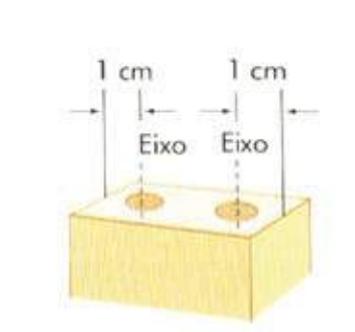
Conjunto de peças e medidas do cabide de pé



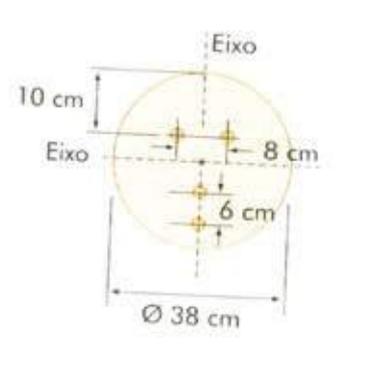
Pé Menor  
Pé Maior



Pormenor da parte superior do pé maior



Pormenor da base do cabide de pé



17. A união entre o suporte vertical e a peça para pendurar calças tem a particularidade de ser uma samblagem a meia madeira. Para a sua elaboração, há que marcar primeiramente com um graminho um rebaixo de 1 cm, para dar cabimento à extremidade do suporte que também será cortado a meia madeira e fará junção de 8 cm, a partir da vértice correspondente.



18. Para fazer o encaixe correspondente à samblagem a meia madeira, corta-se primeiramente todo o possível com um serrote com costas, sem se exceder a marca superior do encaixe nem da profundidade já traçada de 1 cm. Esta operação é feita com a peça devidamente fixa à bancada de trabalho por meio de um gato.



19. Como segundo passo para obter o encaixe da peça que será unida a meia madeira, aplica-se um formão para cortar a massa lenhosa que ainda não foi tocada pelo serrote com costas. Para facilitar o corte desta ferramenta, utiliza-se um martelo para percutir o formão. Para evitar que a pressão do gato danifique a peça, interpõe-se um taco de madeira entre esta e a peça que está a ser talhada.





20. Mediante a inclinação adequada do formão relativamente à massa lenhosa que se está a eliminar, executa-se o encaixe necessário para tornar possível a junção. É importante que o talhe respeite as marcas assinaladas por forma, a que a peça que efetuará a junção o faça de um modo ajustado. Com a adequada utilização de um formão bem afiado, dever-se-ia conseguir

um bom acabamento do encaixe previsto para junção a meia madeira, embora caso seja necessário se possa repassar os bordos interiores com um formão mais fino.

21. Para adaptar a extremidade do suporte vertical, por forma a complementar a samblagem correspondente, deve-se igualmente rebaixar por meio de um encaixe que tenha o mesmo comprimento que o executado anteriormente, traçando-o com um graminho e com uma profundidade suficiente para que, uma vez feita a união das peças estas fiquem niveladas.



22. o encaixe marcado por meio de um lápis procede-se ao corte da madeira remanescente com um serrote com costas, fixando a peça vertical com o torno da bancada de trabalho, por forma, a que a ferramenta de corte comece a cortar a testa

afetada. Não é recomendável que se deixe muito comprimento da madeira sem apoio, uma vez que com o corte de serra, se produzem vibrações que podem chegar a quebrar ou estilhaçar a massa lenhosa.



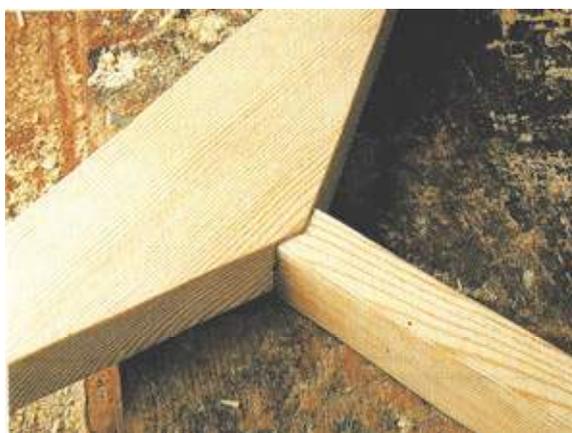


23. Para que a samblagem a meia madeira seja absolutamente complementar deve-se repetir a figura em ângulo que tem a peça superior a ser encaixada; para tal, utiliza-se como molde, marcando com um lápis exatamente o perfil correspondente.

24. A eliminação da madeira restante faz-se tal como no encaixe anterior, com um formão bem afiado, colocando especial atenção no corte efetuado para definir o ângulo de encaixe final, devendo coincidir, de uma forma precisa com o perfil já determinado na peça complementar desta junção a meia madeira.



25. O resultado final da samblagem a meia madeira deve ser uma união continua nivelada especialmente pela face onde é visível a junção angular complementar. A união acaba por se consolidar com a aplicação de cola branca em todas as superfícies que entram em contacto. O acabamento da samblagem a meia madeira pela face oposta à anteriormente descrita deve igualmente ficar totalmente nivelado, limando as asperezas com uma lima, se for necessário.





26. Relativamente à união da outra peça vertical, que sustentará o cabide destinado ao casaco, é também necessário executar uma união mas neste caso, por meio de cavilhas com 1 cm de diâmetro e 7 cm de comprimento. Como primeiro passo com um graminho traça-se na testa superior uma linha sobre a qual serão feitos os orifícios para as cavilhas de união.

27. Sobre a linha traçada pelo graminho na testa correspondente, marcam-se as primeiras medidas que irão coincidir com as marcas anteriormente na face inferior do cabide curvo. Para efetuar estas operações, utiliza-se um berbequim elétrico manual e uma broca de 10 mm fazendo os furos a uma profundidade de 15 mm. É preferível utilizar um travão. Neste caso de madeira, para que a profundidade seja a desejada.



28. Os dois pés ou suporte verticais de cabides unem-se entre si com duas cavilhas com 16 mm de diâmetro e 18 cm de comprimento, que irão ser introduzidos de 10 a 15 mm em cada peça. Uma vez feitas as marcas procede-se às perfurações primeiro no pé que as aceitará pelo canto.



## Bibliografia / Outros Recursos

CARVALHO, Albino, Madeiras Portuguesas – Estrutura anatómica, Propriedades, Utilizações, Relatório final do curso Madeiras de Folhosas – Contribuição para o seu estudo e Identificação, vol. 1, 1955.

COLARES, José Pedro dos Reis, Manual do Marceneiro, Livraria Bertrand, Lisboa.

COLECÇÃO ARTES E OFÍCIOS, Carpintaria, Editora Estampa, Lisboa, 1998.

CORREIA, M. Santos, Manual Técnico do Carpinteiro e do Marceneiro, Editora de Livros Técnicos e Científicos, Lisboa, 1986.

IEFP, video Máquina-ferramentas, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

VALENTE, Vítor, Madeiras, Porto Editora, 2ª edição, Porto, 1990.



que se usar um formão, o acabamento será mais liso sempre que seja utilizado sem raspar a madeira.



Continua-se a desbastar a peça, mantendo a goiva de meia-cana ligeiramente de lado e inclinada, até a converter num cilindro

Observar como aparecem rugosidades na peça torneada.



### Perfilagem

Uma vez convertida a madeira num cilindro tosco, pode começar a perfilar-se e a desbastar com a mesma goiva de meia cana.



É importante avançar a ferramenta para a zona que se deseja rebaixar, segurando fortemente a extremidade cortante e inclinando-a ligeiramente de lado no sentido da sua deslocação.

Sucessivamente ir-se-á avançando da esquerda para a direita apontando tal como se descreveu anteriormente. Quando se desloca a ferramenta da direita para a esquerda esta terá também de ser sustida energeticamente.



Aplicando a mesma técnica do torneamento em linha e uma vez desbastado o bloco de madeira pode utilizar-se um armieiro ou raspador para arredondar as extremidades da peça. A forma de pegar na ferramenta continua a ser a mesma mas neste caso só se faz um ligeiro movimento do pulso esquerdo para deslocar a goiva.



### *Pé em ângulo – pé torto*

Em todos os ofícios existem técnicas que têm um grau de complexidade acrescida que sem dúvida permitem obter peças muito vistosas. Neste caso e continuando com a técnica do torneamento em linha, mostrar-se-á a realização de um pé em ângulo.

Para isso é necessário um utensílio auxiliar chamado contrabalanço que permite ao torneiro prender a peça de madeira mantendo a linearidade entre os dois pontos de fixação do torno. O contrabalanço é fixado à peça que se deseja toronar e para isso utiliza-se uma chave especial que possibilita o seu aparafusamento. Poderá observar-se que a forma de toronar a madeira e as ferramentas utilizadas continuam a ser as mesmas mas com um maior grau de dificuldade.



O torneiro inicia o trabalho fixando a peça de madeira no torno mediante o uso do contrabalanço. Como se descreveu no capítulo do trabalho prévio para fixar a peça no torno deve bater-se levemente com um martelo.

Recorde-se que desta maneira se garante a centragem da madeira no torno. O contrabalanço é especialmente útil porque permite manter a linearidade entre os pontos de fixação da peça. O risco que este tipo de torneamento comporta é ocasionado pela rotação que apresenta ângulos de rotação diferentes ao longo da peça podendo por isso atingir o torneiro que faz o trabalho.

### *Perfilagem*

Para dar forma às modelagens utiliza-se o armieiro tal como se indicou no capítulo de perfilagem do pé moldado e com a ponta aguda procede-se cuidadosamente à raspagem da madeira.





Com a goiva de meia cana acaba de dar-se forma à parte central da perna. Esta ferramenta permite dar um acabamento mais perfeito do que o do armieiro ou raspador.

Uma vez feita meia perna, dá a volta à peça e aperta-se novamente o torno fixando o contrabalanço na parte já torneada. A forma de colocação é a mesma da anteriormente descrita.



Às vezes quando as peças são demasiadas compridas utiliza-se um suporte auxiliar que impede que a madeira vibre enquanto gira. Não obstante, pode continuar-se com o torneamento sem nenhum tipo de interrupção já que a face pela qual deslizam as ferramentas fica livre.

Seguindo este procedimento podem obter-se peças torneadas em angulo graças ao contrabalanço que permitiu fixar a madeira no torno sem gerar deslocamentos entre os pontos de apoio.

### *Torneamento livre*

Chama-se torneamento livre ao que consiste em sustentar a peça que se vai toronar por uma só das suas extremidades. Quando se deseja aplicar esta técnica deverá ter-se em conta a direção dos veios da madeira.

Para o principiante será muito mais simples usar o armieiro ou raspador; tudo o que tem de saber acerca destas ferramentas é que devem estar sempre apontadas para baixo. Sem dúvida, o uso da goiva de meia cana para o torneamento livre requer muita habilidade.



### Escavação

Para mostrar pormenorizadamente os passos e a técnica necessária para o torneamento livre apresenta-se primeiro uma modalidade chamada escavação. Esta consiste em tornar oco um troço de madeira à madeira de vaso.



Para iniciar o torneamento livre é necessário preparar um troço de madeira cilíndrica com uma das suas extremidades rebaixadas para fixação na bucha do torno. Uma vez verificado através do compasso que o diâmetro da cabeça é o adequado introduz-se o cilindro na bucha.

Os tornos têm alguns acessórios complementares que permitem fixar peças de madeira de diversas formas e dimensões. Uma vez introduzida a peça na bucha do torno, dão-se com o martelo umas pancadas sorte a mesma a fim de garantir a fixação. Neste momento recomenda-se fazer



girar o torno manualmente para verificar se a peça está centrada. O importante é que a montagem esteja totalmente firme, uma vez que se a peça de madeira se mover causará dificuldade no processo de torneamento. O suporte das ferramentas deve ser colocado em frente da face que se deseja torneiar.



A escava da madeira inicia-se com o emprego da goiva de meia cana com a qual se extraem grandes aparas, rebaixando-se rapidamente a madeira. A escava pode realizar-se a partir do centro para fora ou a começar no bordo e cortando para o centro.

Como se trata de deixar as paredes interiores perpendiculares à base do elemento que se vai torneiar, utiliza-se uma goiva de ponta der lança para alargar o interior do vazio. Deve ter-se em conta que à medida que se vão adelgaçando as paredes também estas se vão debilitando. Para comprovar se a profundidade do vazio é a desejada, pode apoiar-se um simples pedaço de madeira direito ao lado da cabeça da peça e com um metro medir a distância até ao fundo do vazio.





Para extrair a madeira do torno utiliza-se uma goiva de ponta de lança incidindo na peça de forma que a caixinha fique praticamente presa por um ponto de madeira na parte central. Uma vez verificado que a peça está totalmente escavada pode terminar-se o rebaixe da parte inferior. Para isso utiliza-se o formão. Neste caso foi necessário girar o suporte das ferramentas para se poder trabalhar o outro lado da peça. Antes de retirar totalmente a madeira deverão fazer-se os fileiros decorativos com a ajuda de um formão.

### *Torneamento pela cabeça*

Dentro da técnica do torneamento livre existe uma modalidade que consiste em torneiar a peça pela cabeça sem chegar a escavá-la. Para entender esta técnica mostra-se como se pode torneiar uma peça com uma pega no centro. A madeira utilizada é o cipreste de tonalidade branca e veios bem marcados.

Inicia-se o exercício com a madeira fixada no torno. Uma das ferramentas básicas que se utiliza nesta técnica é a goiva de meia cana. Com ela podem conseguir-se cortes bastante finos, sobretudo quando a peça que se torneia é pela cabeça. Deve ter-se em conta que as aparas produzidas são muito pequenas.

Enquanto o corte da ferramenta avança para o centro faz-se rodar a madeira para começar a dar forma à peça. É necessário conseguir a inclinação adequada da ferramenta para garantir o corte da madeira. Se a goiva apontasse para baixo além de arranhar a madeira não asseguraria um corte perfeito.



Quando é preciso fazer cortes finos em zonas de difícil acesso utiliza-se o formão. É muito importante usar goivas em função do que se deseja fazer. Deve ter-se em conta que dependendo da medida da moldura devem ser utilizadas goivas de tamanhos diferentes. Para o torneamento de uma zona estreita utiliza-se o formão com o qual se pode rebaixar a madeira com a ponta aguda.



Embora se trate da técnica do torneamento pela cabeça também se pode verificar o diâmetro da peça. Para isso emprega-se o compasso de exteriores.

Para extrair a peça do torno rebaixa-se primeiramente a madeira com o armieiro e seguidamente acaba de rebaixar-se com o formão. No momento de retirar a peça pode desligar-se o torno enquanto se pressiona com o gume da ferramenta e deste modo a madeira desprende-se sem perigo.



### Exercício Prático 8

#### *Torneamento de meias peças*

Outra singularidade da tornearia é a possibilidade de torneiar uma peça de madeira e depois dividi-la para poder utilizar à maneira de ornato, para a decoração de móveis.

A primeira operação consiste em desenhar o perfil do elemento que se deseja torneiar.



Para isso pode fazer-se o desenho sobre uma placa de madeira o qual servirá depois para transferir as medidas da peça que se deseja torneiar. Para fazer uma meia peça é necessário que o marceneiro prepare as madeiras e cole com cola branca, introduzindo no meio delas um pedaço de papel de jornal que posteriormente facilitará a separação. Para garantir a aderência entre as peças, apertam-se com grampos até que a cola seque.



Para o torneamento de meias peças emprega-se a técnica de torneamento em linha; portanto a madeira que se deseja torneiar deverá ser fixada por ambas as cabeças. Com a goiva de meia cana ou de desbaste realiza-se o tratamento de desbaste.



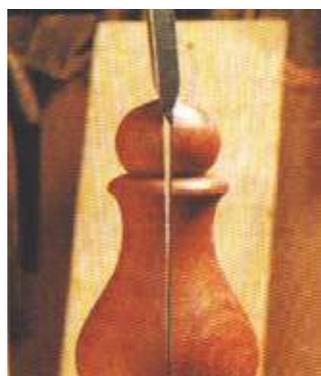
Quando se inicia o torneamento de uma peça de secção retangular deve empregar-se esta ferramenta dado que se usar qualquer tipo de goiva plana produzir-se-ão lascas o que seguramente deteriorará a madeira. Uma vez obtido o cilindro pode efetuar-se o molde e o perfil com o formão. Utiliza-se esta ferramenta porque facilita os cortes finos e precisos.

Qualquer que seja a madeira que se torneie e a técnica que se empregue será sempre mais fácil se o desenho da peça que se quer moldar estiver à mão. Geralmente o torneiro coloca-o à sua frente para poder vê-lo com facilidade. Para dar forma à madeira e quando as figuras o permitem emprega-se a goiva de meia cana, neste caso a média. Recorde-se que o acabamento desta ferramenta é muito mais fino e polido do que o do armieiro ou raspador. Quando se opta pela técnica de torneamento em linha deverá ter-se em conta o comprimento da peça para determinar que tipos de suporte de ferramentas se vai utilizar.

Para conseguir um bom acabamento utiliza-se a lixa de papel. O torneiro pressiona mais ou menos sobre a peça para conseguir uma lixagem que iguale toda a superfície. Neste caso o acabamento que se dá à madeira é o encerado.



Com o torno em marcha pressiona-se um pedaço de cera de abelha ou de parafina diretamente sobre a madeira para que com a fricção se derreta e penetre no seu interior. A finura obtém-se quando se esfrega a peça com um tipo de algodão.



Terminada a peça, procede-se à sua separação com muito cuidado. Com um formão faz-se incidir o gume na união entre as duas partes da madeira. Uma vez apontado o gume da ferramenta na madeira levantam-se as duas e dá-se uma pancada sobre a bancada de trabalho. Poderá então apreciar-se a importância do papel de jornal que evita que as peças se unam por completo. Embora estas se encontrem coladas o papel facilita a sua separação. Quando a ferramenta se afunda mais na madeira esta separa-se por completo. O papel de jornal fica colado às duas metades da madeira.



# Tipos de Entalhe, Marcações e Aplicações

## Entalhar simples

A execução de um entalhe simples com recurso ao formão e serrote de costas obedece às seguintes fases:



- seleção e referenciação da face e canto da peça a utilizar;
- traçado do entalhe consoante o desenho;
- serragem das extremidades do entalhe;
- serragem de vários cortes auxiliares;
- extração da madeira a formão com auxílio do maço;
- retificação do fundo do entalhe;
- verificação do alinhamento do entalhe;

1. A operação de entalhar a formão inicia-se com a referenciação de face e canto, após que se procede à traçagem do entalhe.



2. Determina-se a localização e dimensões do entalhe de acordo com o desenho.

3. Traçam-se os limites do entalhe a esquadro.



4. Regula-se o graminho segundo a profundidade pretendida e graminha-se dentro dos limites do entalhe.





5. Assinala-se a madeira a eliminar durante a execução do entalhe.

6. Fixa-se a peça sob o tampo do banco com o auxílio de um grampo com interposição de um calço ou entre esperas.



7. Procede-se à serragem com serrotes de costas tangente aos traços no interior do entalhe;

8. A serragem é interrompida antes de atingir a profundidade do entalhe deixando assim uma margem de segurança;

9. De seguida, faz-se vários cortes intermédios que facilita a extração da madeira;



10. Seleciona-se um formão com largura e afiação adequadas ao entalhe a realizar;

11. Posiciona-se o formão obliquamente com face para cima e o gume apoiado na madeira a extrair e procede-se ao seu desbaste progressivo;



12. Quando se atingir a proximidade do graminhado roda-se a peça e continua-se o desbaste a partir de um outro canto.

13. O desbaste prossegue picando a madeira sobrando junto às paredes do entalhe. Para isso coloca-se o formão na vertical com as faces encostadas à parede do entalhe e corta-se até ao graminhado.



14. De seguida apoia-se o gume do formão no graminhado com as faces para baixo e retifica-se o fundo do entalhe;

15. Para isso a mão que segura o formão pressiona para a frente e a outra guia a ferramenta garantindo a sua deslocação lateral e o contacto da face com o fundo.



16. Para entalhar o formão o operador posiciona-se junto ao banco com os pés afastados e perpendiculares para garantir estabilidade e eficácia de movimentos.

17. Conclui-se a retificação do fundo do entalhe rodando a peça e repetindo o procedimento a partir do outro canto.

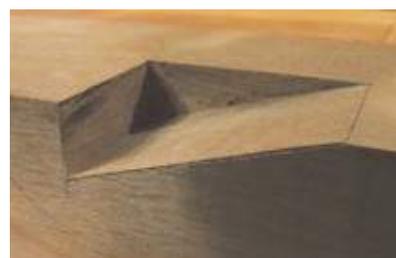


18. Considera-se o entalhe concluído após a verificação do alinhamento do fundo e das paredes do entalhe.



## Entalhe sutado com interrupção

A execução de um entalhe sutado com interrupção com recurso ao formão e ao maço obedece às seguintes fases:



- seleção e referenciação da face e canto da peça a utilizar;
- traçado do entalhe consoante o desenho;
- picar verticalmente;
- desbaste oblíquo;
- retificação e limpeza das paredes e fundo do entalhe;
- verificação do alinhamento do entalhe.

1. A operação de entalhar a formão inicia-se pela referenciação de face e canto após o que se procede à traçagem do entalhe;



2. Determina-se a localização e dimensões do entalhe de acordo com o desenho;

3. Traçam-se os limites do entalhe a esquadro.



4. Regula-se o graminho segundo a profundidade pretendida e marca-se no canto sob o traço perpendicular à face.



5. De seguida, une-se o ponto marcado com o traçado da face que determina o comprimento do entalhe.



6. Regula-se o graminho de acordo com a largura pretendida e a partir do canto graminha-se na face entre os traços de referência.



7. Assinala-se a madeira a eliminar durante a execução do entalhe.



8. Fixa-se a peça sob o tampo de um banco com recurso a um grampo com interposição de um calço.

9. Seleciona-se um formão com largura e afiação adequadas ao entalhe a realizar.



10. O desbaste inicia-se picando verticalmente a madeira a eliminar sob a zona mais profunda do entalhe.

11. Com o formão inclinado com o angulo do entalhe solta-se a madeira picada.



12. Repetem-se estes passos alternadamente em toda a largura do entalhe até atingir a profundidade do traçado.

13. Concluído o desbaste retifica-se as paredes do entalhe com o formão tão largo quanto possível.

14. Para isso na parede do topo do entalhe coloca-se o formão na vertical com o gume junto ao traçado e com o auxílio do maço elimina-se a madeira excedente.





15. Na parede lateral do entalhe coloca-se o formão perpendicular à face da peça mas com o angulo lateral de acordo com o fundo do entalhe. Com auxílio do maço elimina-se a madeira excedente

16. De seguida, apoia-se o gume do formão junto ao traçado para baixo e retifica-se o fundo do entalhe.



17. Para isso a mão que segura o formão com apoio do ombro pressiona para a frente e a outra guia a ferramenta que deve progredir com ataque ligeiramente oblíquo à fibra da madeira.



# Bibliografia / Outros Recursos

CARVALHO, Albino, Madeiras Portuguesas – Estrutura anatómica, Propriedades, Utilizações, Relatório final do curso Madeiras de Folhosas – Contribuição para o seu estudo e Identificação, vol. 1, 1955.

COLARES, José Pedro dos Reis, Manual do Marceneiro, Livraria Bertrand, Lisboa, COLECCÇÃO ARTES E OFÍCIOS, Carpintaria, Editora Estampa, Lisboa, 1998.

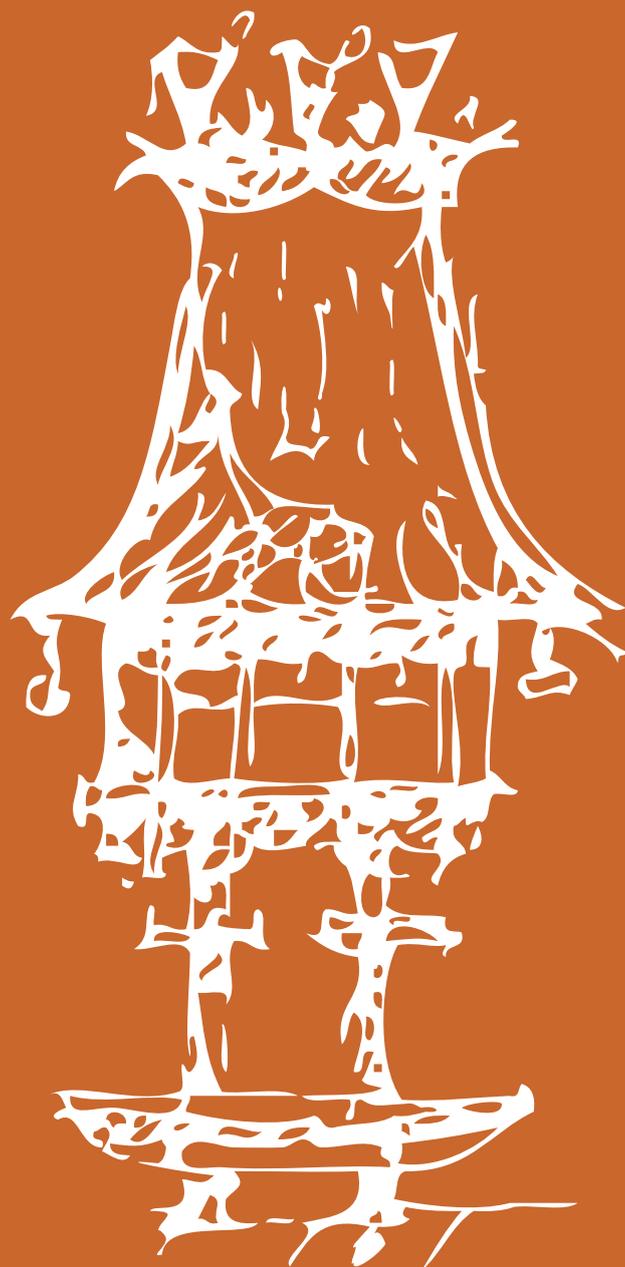
CORREIA, M. Santos, Manual Técnico do Carpinteiro e do Marceneiro, Editora de Livros Técnicos e Científicos, Lisboa, 1986.

IEFP, video Máquina-ferramentas, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

VALENTE, Vítor, Madeiras, Porto Editora, 2ª edição, Porto, 1990.









# Operações com Ferramentas Manuais - Desenvolvimento

Módulo 4

# Apresentação Modular

## *Apresentação*

O módulo de Operações com Ferramentas Manuais – Desenvolvimento tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos o conhecimento das várias ferramentas manuais que não podem faltar na rotina de trabalho de uma Carpintaria/marcenaria. E ainda tem como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o manuseamento e tratamento de ferramentas de perfurar manuais e todo o processo que delas advêm.

## *Objetivos Globais*

No final deste módulo, os alunos deverão ser capazes de

- Caracterizar as ferramentas de perfurar manuais em madeiras duras e brandas.
- Técnicas de marcação e execução de furos em peças de madeira
- Efetuar marcações de samblagens simples.
- Efetuar ligações de peças de madeira e proceder aos ajustamentos de acordo com o traçado.
- Proceder à marcação e execução de entalhes.
- Executar o galgamento e desengrosso em peças de madeira

## *Objetivos Específicos*

No final deste módulo, os alunos serão capazes de conhecer, identificar, manusear e tratar as diferentes ferramentas de perfurar manuais indispensáveis na rotina de uma carpintaria/marcenaria:

- Furação com brocas
- Tipos de brocas
- Furação com Arco de Pua e Berbequim
- Furo e Respiga
- Galgamento e Desengrosso



# Introdução

O marceneiro emprega um grande número de ferramentas nos seus trabalhos indispensáveis na rotina da marcenaria, afetando formas variadíssimas, além de uma certa quantidade de instrumentos de medida, de verificação e de desenho, entre os quais se deve mencionar o metro, as régua, os esquadros, os compassos, o graminho, a suta, etc.

Apesar da maneira mais rápida e simples de furar a madeira é cravar nela um prego ou um punção, é no entanto, fácil rachar ou gretar a peça, uma vez que no lugar da perfuração a madeira expande-se em vez de se eliminar progressivamente. Por esta razão, elaborou-se uma série de ferramentas que, à medida que brocam e perfuram, produzem um dano mínimo à massa lenhosa circundante ao furo.

Neste manual iremos falar sobre estas mesmas ferramentas de perfurar a madeira, seja ela dura ou branda, usadas pelo marceneiro, dando ao aluno as aptidões necessárias sobre o seu manuseamento e tratamento, bem como de todo o processo que delas advêm.



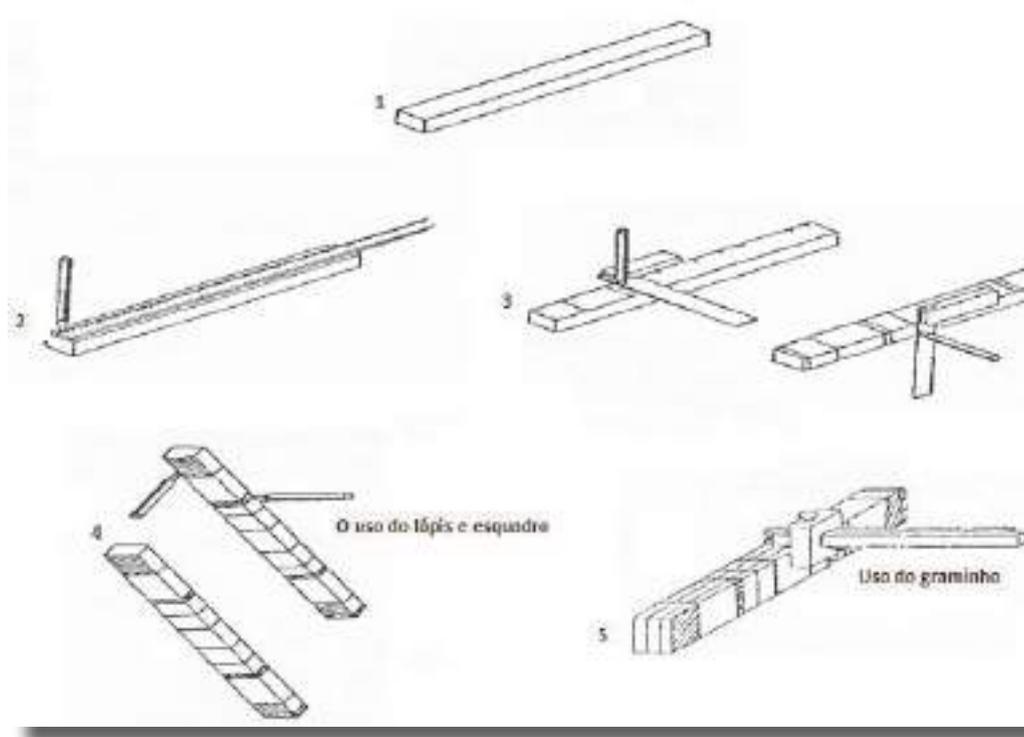
## Medição e Marcação de Peças

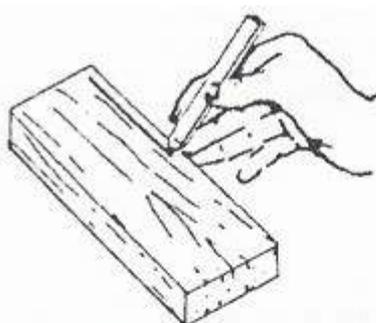
Antes de se iniciar as operações de medição e marcação, é preciso efetuar uma escolha adequada das peças de madeira para as primeiras serragens.

Assim, o primeiro passo a dar, independentemente do fim a que se destina, é proceder a uma marcação ou, informação ao serrador, do número, dimensões e características, das peças a cortar.

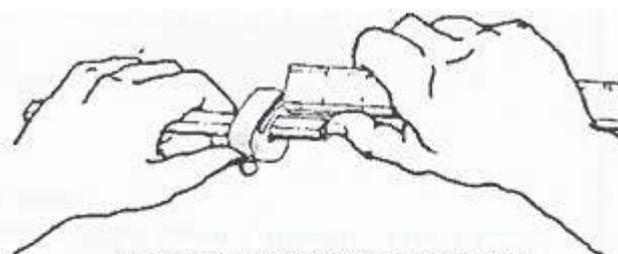
Ao se darem as medidas, deverá contar-se com as folgas necessárias, para que depois de aparelhados nas quatro faces, resultem as dimensões finais desejadas. As madeiras ao serem aparelhadas vão ser desempanadas na garlopa e desgrossadas na desgrossadeira.

Uma vez aparelhadas, traçam-se a lápis ou com outro instrumento, as operações a que a peça vai ser submetida, quer para as dimensões longitudinais, quer para as transversais. Quando se trata de um grupo de peças iguais, podem encostar-se e apertar-se na quantidade possível, para que nas dimensões longitudinais exista a garantia de rigor entre todas. A partir deste “traço ou traços” comuns, o resto das marcações passa a ser feito peça a peça, tal como podemos observar nas figuras seguintes.

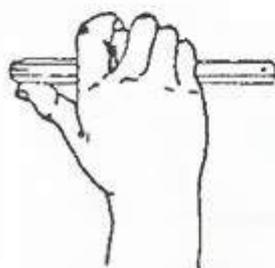




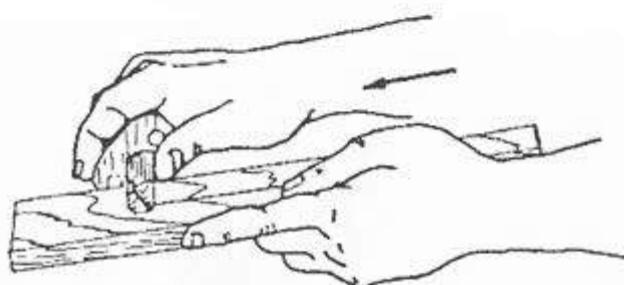
Como se traça com um lápis de carpinteiro



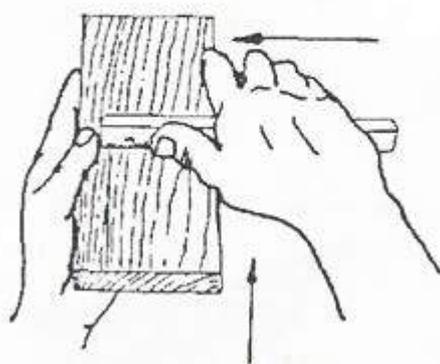
Medindo a distância entre o pino e a cabeça de um graminho



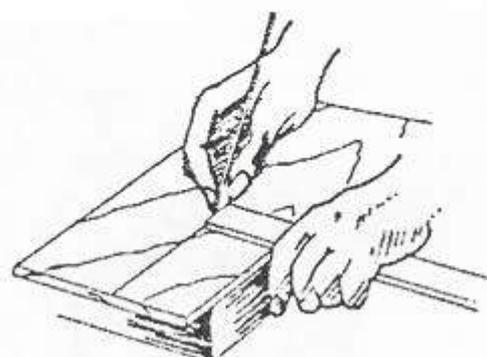
Maneira correcta de manejar o graminho



Traçando uma linha com o graminho

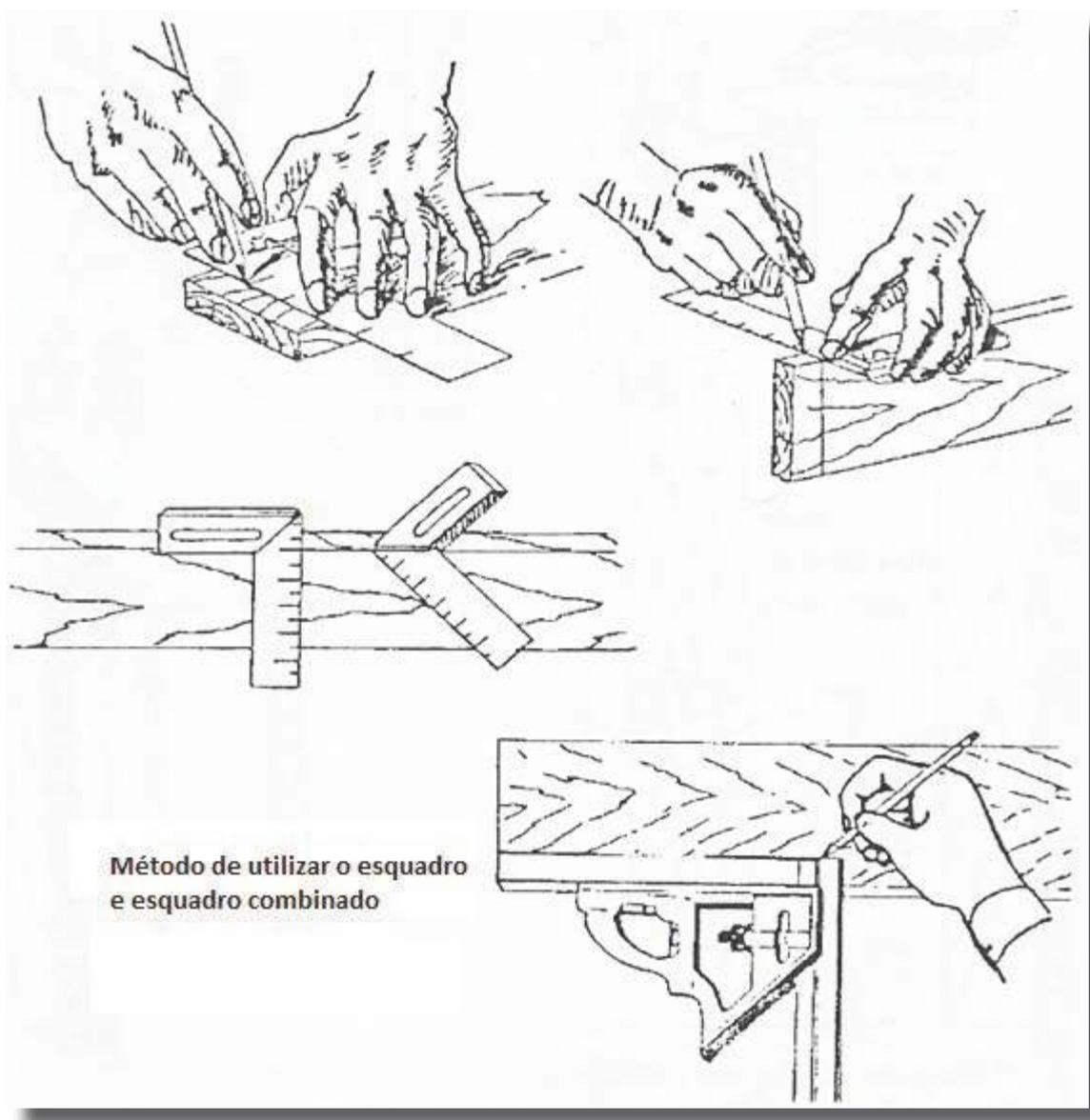


Traçando uma linha curta



Marcação com uma régua (galgamento)





# Tipos de Furos

## *Tipos de Furos*

A execução de furos nas peças de madeira apresenta normalmente a forma retangular, podendo ser vazados ou interrompidos. Os furos vazados são também conhecidos como furos de fora-a-fora, por atravessarem completamente a peça.



Os furos interrompidos, são limitados na sua profundidade consoante a largura da peça a furar. Normalmente a profundidade corresponde a  $2/3$  da largura da peça.



## Furação com Brocas

A furação manual é a operação que consiste em fazer furos circulares por intermédio de brocas normalmente recorrendo ao **berbequim** ou **arco de pua**.



Fig. 1a

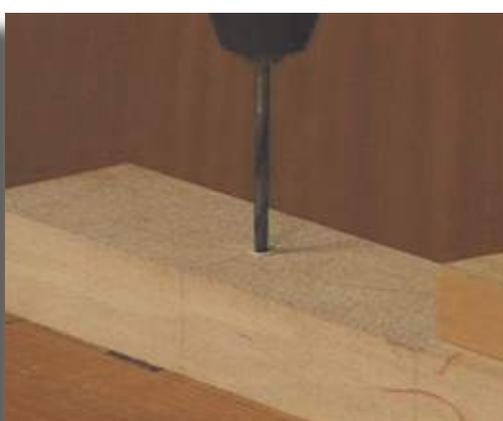


Fig. 1b



Fig. 2a



Fig. 2b

Também existem brocas de tração manual: a de ruma e o trado.

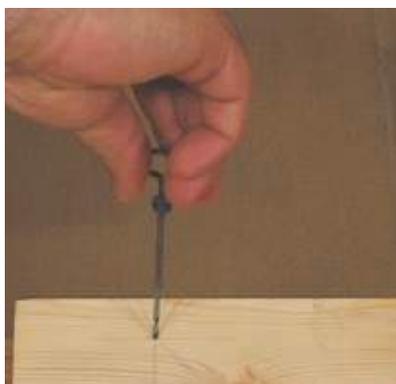


Fig. 3



Fig. 4



Os berbequins manuais como o arco de pua é uma ferramenta de suporte e tração da broca. É composto por um corpo metálico, uma bucha, dois punhos, uma manivela e uma engrenagem.



Fig.5

O corpo metálico que pode ter blindagem aloja uma engrenagem acionada por uma manivela.



Fig.6



Fig. 7

O movimento de rotação transmitido pelo operador à manivela (Fig. 8) é potenciado e transmitido à bucha por intermédio da engrenagem (Fig. 9).

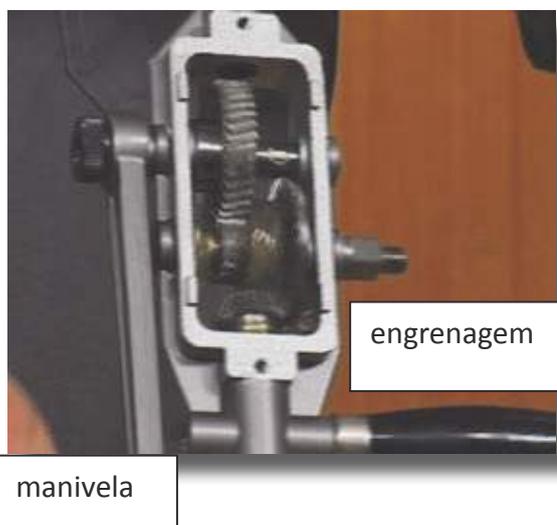


Fig.8



Fig. 9





Fig. 10

Assim a uma volta da manivela (Fig. 10) correspondem várias voltas da bucha.

Alguns berbequins dispõem de duas velocidades seleccionáveis mediante a troca de seleção da manivela.

2 velocidades



Fig. 11 a



Fig. 11 b



Fig. 11 c





Fig. 11 d



Fig. 11 e

A estabilidade e equilíbrio da ferramenta em operação são conseguidos através dos punhos (Fig.12 e 13).



Fig. 12



Fig. 13

A bucha é o componente do berbequim onde se fixa a broca através do aperto fixado pelos mordentes.

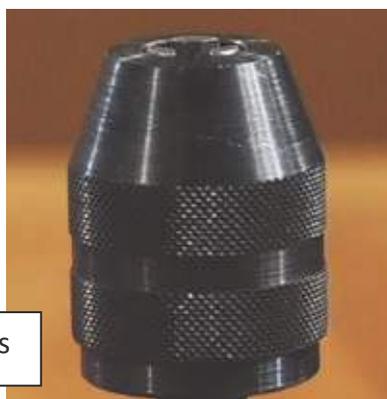


Fig. 14 a



Fig. 14 b

mordentes



Os mordentes por serem estabilizados por molas adaptam-se à broca fixando-a quando se rola manualmente a bucha.

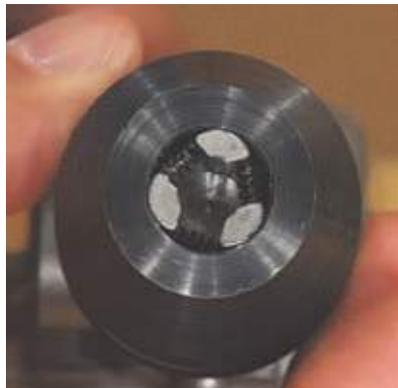


Fig.15a



Fig.15b

O arco de pua é uma ferramenta com finalidade idêntica ao berbequim.



Fig.16

É composto por um corpo metálico em arco (Fig. 17), dois punhos (Fig. 18) e uma bucha que pode ser complementada por um roquete (Fig. 19).



Fig. 17



Fig. 18





Fig. 19



O movimento de rotação da bucha é obtido da força exercida pelo operador no punho existente a meio do arco. Assim a uma volta do punho em torno do eixo corresponde a uma volta da bucha.

Devido à configuração da ferramenta a mão que provoca a rotação fica afastada do eixo.

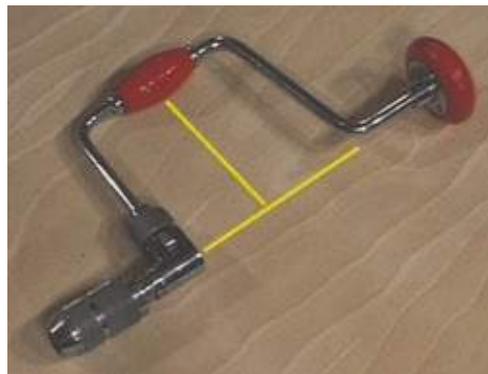


Existem modelos com diferentes aberturas do eixo ao punho.



Quanto maior for a distancia entre o punho e o eixo maior a força transmitida à broca durante a furação.

O punho situado na extremidade do arco oposta à bucha denomina-se cabeça.



cabeça

Este tem como funções o controle do equilíbrio da ferramenta e do ângulo de furação e a aplicação de pressão sobre a broca.



A bucha (Fig. 26) é o suporte da broca e aloja no seu interior um conjunto de mordentes (Fig. 27) que fixa a broca por aperto (Fig. 28).

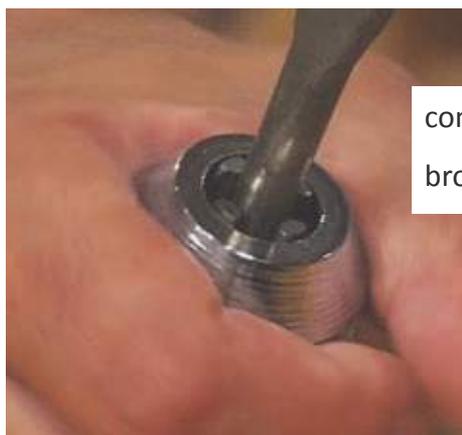


Fig. 26



Fig. 27





conjunto de mordentes que fixa a broca por aperto

*Fig. 28*

Normalmente o arco de pua dispõe de um roquete (Fig. 30) que é um dispositivo mecânico que permite controlar o sentido de rotação da bucha. Assim e de acordo com a posição do roquete a bucha roda ou à direita (Fig. 30) ou à esquerda (Fig. 31).



*Fig. 30*



*Fig. 30*



*Fig. 31*



Há também a possibilidade de selecionar uma posição intermédia que tranca a bucha que permite rodar tanto para um lado como para o outro.

O recurso à utilização de um roquete permite a execução de furos em locais exíguos por intermédio da rotação parcial do arco.



### *Tipos de Brocas*

As brocas (Fig. 34) são acessórios cortantes metálicos com diversas formas e dimensões de acordo com a natureza do furo a executar e a ferramenta a utilizar (Fig. 35 e 36).



*Fig. 35*



*Fig. 36*



Assim para furar e utilizando o berbequim recorre-se a **brocas cilíndricas de corte helicoidal**.



Estas brocas têm numa extremidade um encaba doiro cilíndrico (Fig. 38) e na outra duas lâminas de corte afiadas de acordo com o material a furar (Fig. 39).

Fig. 38

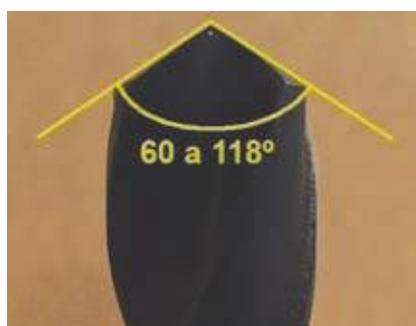


encaba doiro

Fig. 39



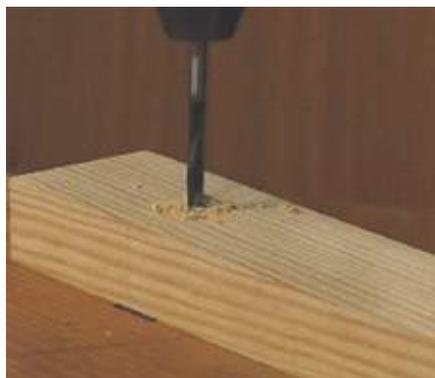
O ângulo de ponta destas brocas varia entre os sessenta e os cento e dezoito graus, sendo estes últimos os mais utilizados.



As **brocas cilíndricas para madeira** são fabricadas em aço carbono com a referência **A.C.** e aço rápido com referência **HSS**.



As brocas de aço carbono são mais macias e mais flexíveis (Fig. 43).



As de aço rápido são mais duras (Fig. 44) e por isso mais sujeitas a quebras (Fig. 45).

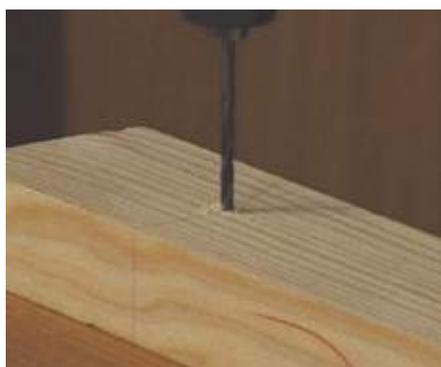


Fig. 44



Fig. 45

Por vezes, o profissional tem necessidade de furar outros materiais sendo por isso as brocas de HSS afiadas a cento e dezoito graus as que mais utiliza.

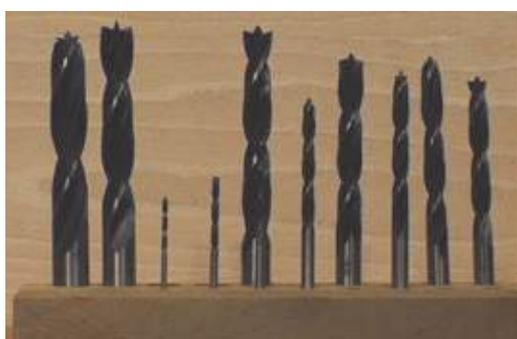




Fig. 46



Fig. 47



As brocas de aço carbono (Fig. 48) mais adequadas à furação em madeira têm por vezes um ponto de centrar (Fig. 49) entre as lâminas de corte o que contribui para a exatidão da furação (Fig. 50).



Fig. 49: Ponto de centrar



Fig. 50: Lâminas de corte



As **brocas cilíndricas** também se podem utilizar no arco de pua mas as de maior diâmetro.

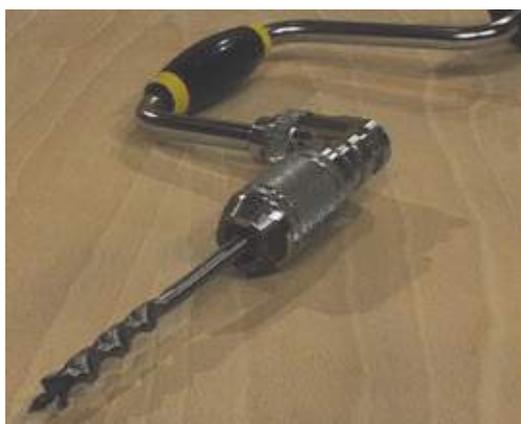


*Fig. 51: Brocas cilíndricas*



*Fig. 52: Diâmetro maior*

No arco de pua utiliza-se preferencialmente as **brocas de tradinho** (Fig. 53a,b) e, de **pua extensivas** (Fig. 54).



*Fig. 53a*



*Fig. 53b*



*Fig. 54*



Todas estas brocas têm normalmente corpo cilíndrico e encaba doiro em forma de tronco de pirâmide quadrangular (Fig. 55, 56, 57) adequadas à cavidade existente no fundo da bucha (Fig. 58).



Fig.: 55



Fig. 56



tronco de pirâmide quadrangular

Fig. 57



cavidade existente no fundo da bucha

Fig. 58

As **brocas de tradinho de corte simples ou duplo** (Fig. 59) têm um desenvolvimento helicoidal terminando na ponta cortante em duas lâminas de corte periférico (Fig. 60). No centro tem um ponto com rosca (Fig. 61) que ao rosçar na madeira facilita a progressão da broca (Fig. 62).





Fig. 60



Fig. 61

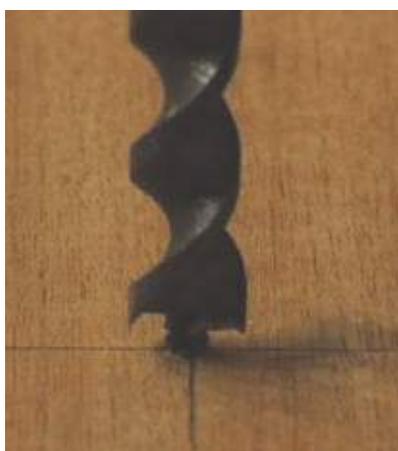


Fig. 62

Entre o ponto central e as lâminas de corte periférico existem lâminas de desbaste que removem a madeira do interior do furo (Fig. 63). Esta madeira surge na forma de aparas e é extraída do furo através dos canais helicoidais existentes no corpo da broca (Fig. 64).

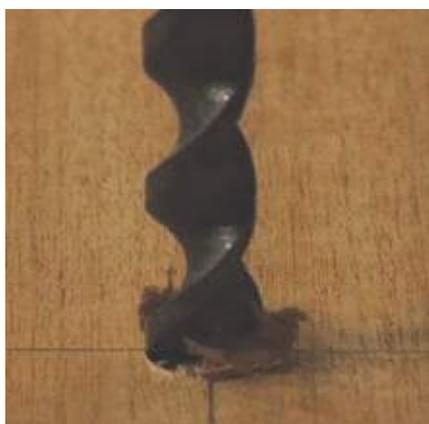


Fig. 63



aparas

Fig. 64



As **brocas de pua** (Fig. 65) apresentam uma extremidade cortante achatada tendo de um lado uma lâmina de corte periférico (Fig. 66) e do outro uma lâmina de desbaste (Fig. 67).



Fig. 65



Fig. 66



Fig. 67

Ao centro existe um ponto: a pua que pode ter forma de pirâmide (Fig. 68) ou cone roscado (Fig. 69). Esta facilita a penetração da broca na madeira (Fig. 70).



Fig.68



Fig.69



Fig. 70



A lâmina de corte periférico sobressai em altura e largura à lâmina de desbaste.



Fig.71

Assim no início da furação esta lâmina corta o veio da madeira determinando o perímetro do furo antes da lâmina de desbaste atingir a madeira (Fig. 72).



esta lâmina corta o veio da madeira determinando o perímetro do furo

A circunferência traçada no início da furação (Fig. 73) é ligeiramente superior ao raio da atuação da lâmina de desbaste o que evita o aparecimento de falhas no perímetro do furo (Fig. 74).



Fig. 73



Fig. 74



As **brocas extensivas** têm na extremidade um corte, um ponto de centrar roscado (Fig. 75), uma lâmina de corte periférico (Fig. 76) e uma lâmina de desbaste (Fig. 77) com canal helicoidal para extração da apana (Fig. 78).



Fig. 75



Fig. 76



Fig. 77



Fig. 78

Estas brocas por serem reguláveis permitem a execução de furo de diâmetro variável (Fig. 79).



Fig. 79





lâmina que desliza na cavidade do corpo da broca

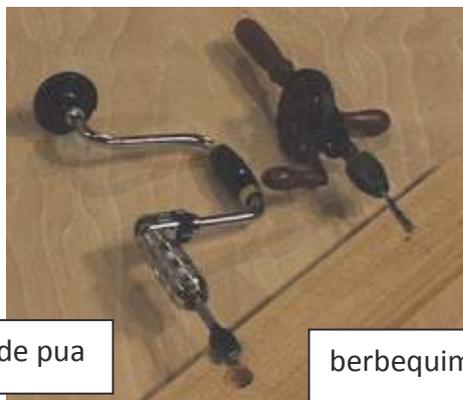
Esta possibilidade deve-se à existência de uma lâmina que desliza na cavidade do corpo da broca e se fixa de acordo com o raio pretendido (Fig. 80). A versatilidade desta broca permite substituir todo um conjunto de brocas necessárias para o mesmo intervalo de medidas.

As brocas são utensílios de corte frágeis devendo ser condicionadas e arrumadas em local próprio.



A seleção de uma ferramenta a utilizar numa furação depende do diâmetro do furo a executar.

Para furos de pequeno diâmetro recorre-se ao berbequim e de maior diâmetro ao arco de pua.



Arco de pua

berbequim



**Exercício Prático 1***Operar com o berbequim*

A operação de operar com recurso ao berbequim manual processa-se seguindo os seguintes passos:



- selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar;
- traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho;
- transportar para a outra face em furos vazados;
- registar por pancada o centro do furo com punção de bico;
- selecionar a broca consoante o diâmetro ;
- montar a broca no berbequim;
- fixar ao banco a peça a furar;
- executar a furação;
- repetir a operação a partir da outra face em furos vazados.

*Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar*

A operação de furar com recurso ao berbequim manual inicia-se pela referência de face e canto da peça a utilizar (Fig. 85a,b).



Fig. 85a

Fig. 85b



## *Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho*

Procede-se à traçagem dos eixos do furo com recurso ao esquadro (Fig. 86a,b) e ao graminho (Fig. 87).



graminho

*Fig. 87*

## *Transportar para a outra face em furos vazados*

Se o furo for vazado a traçagem é transportada para a outra face.

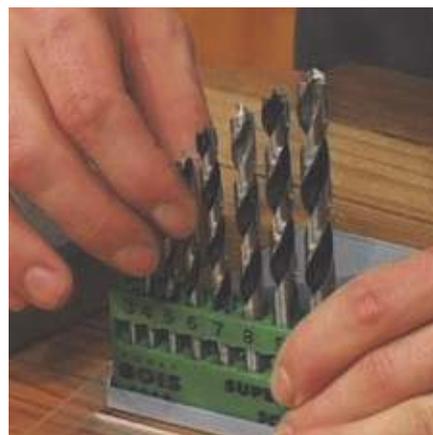
## *Registrar por pancada o centro do furo com punção de bico*

Com auxílio de um punção de bico e martelo adequado regista-se por pancada o centro do furo.



### *Selecionar a broca consoante o diâmetro*

Selecionada a broca consoante o diâmetro do furo a executar procede-se à sua montagem no berbequim.



### *Montar a broca no berbequim*

Para isso sustem-se o berbequim com uma das mãos bloqueando a bucha enquanto a outra mão aciona a manivela.



A correta fixação da broca contribui para o rigor do furo evitando o seu empeno ou queda.



O movimento de fecho e abertura dos mordentes da bucha deve ser moderado para evitar deficiências nas molas.

Para consolidar a fixação da broca deve dar-se uma pancada suave na manivela no sentido do aperto mantendo a bucha bloqueada pela outra mão (Fig. 93).



## *Fixar ao banco a peça a furar*

Com a broca montada na bucha procede-se à fixação da peça a furar (Fig. 94). As peças podem ser fixadas na horizontal ou vertical com recurso a prensa ou grampos.



grampo

*Fig. 94*

Posiciona-se a broca no ponto pré definido com o berbequim orientado segundo o ângulo da furação.



## *Executar a furação*

Sustem-se o berbequim pegando no punho e com a outra mão roda-se a manivela no sentido de corte da broca.

O operador coloca-se numa posição ergonómica de equilíbrio adequada à furação garantindo o rigor do furo e preservação das brocas e ferramentas (Fig. 97 e 98).



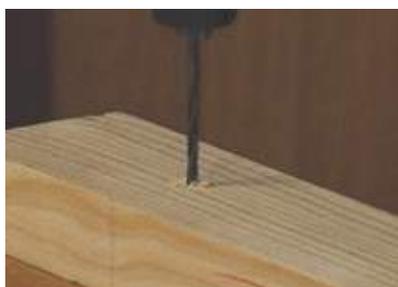
*Fig. 97*



*Fig. 98*



Durante a furação a broca deve ser retirada frequentemente do furo para extrair as aparas.



Este cuidado é essencialmente importante quando se furam madeiras resinosas.



Para extrair a broca do furo puxa-se suavemente o berbequim enquanto se mantém a broca a rodar no sentido da furação. Se o diâmetro da broca o permitir dá-se uma pancada suave com a ponta da broca para libertar a apra (Fig. 101).



### *Repetir a operação a partir da outra face em furos vazados*



Na execução dos furos vazados quando a furação atinge aproximadamente metade da espessura da peça inverte-se a posição desta de forma, a concluir a operação a partir da outra face.

Nesta situação deve ser utilizada uma peça auxiliar colocada debaixo da peça a furar para proteger o tampo do banco no final da operação (Fig. 103, 104, 105 e 106).





Fig. 104



Fig. 105



Fig. 106

Quando não for possível furar a partir das duas faces, a face de saída da broca deve ser protegida através de uma peça auxiliar (Fig. 107a,b).



Fig. 107a



Peça auxiliar

Fig. 107b

Assim na conclusão do furo a broca penetra a peça auxiliar evitando o aparecimento de defeitos pela saída da broca.



### *Execução de furos interrompidos*

Na execução de furos interrompidos é conveniente recorrer a um limitador de profundidade para garantir a interrupção do furo à cota pretendida (Fig. 109 e 110).



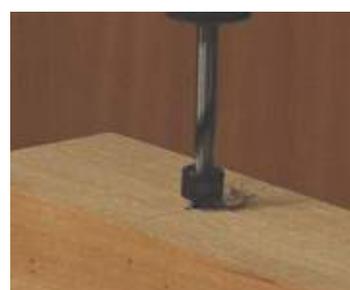
Fig. 109



Fig. 110

### *Limitador de profundidade*

O limitador de profundidade é uma peça metálica em forma de anel fixada na broca através de um parafuso (Fig. 111).



O limitador de profundidade também pode ser de madeira (Fig. 113) e é executado pelo profissional de acordo com a profundidade pretendida (Fig. 114 à 119).



Fig. 113



Fig. 114



Fig. 115



Fig. 116



Fig. 117



Fig. 118



Fig. 119



Para maior exatidão do ângulo de furação pode-se recorrer à utilização de uma guia angular que pode ser executada na madeira pelo profissional (Fig. 120 à 124).



Fig. 120



Fig. 121



Fig. 122



Fig. 123



Fig. 124

Concluída a furação desmonta-se a broca de forma idêntica à montagem mas rodando a manivela no sentido inverso (Fig. 125) após que se arruma a broca e o berbequim em lugar próprio (Fig. 126).



Fig. 125



Fig. 126



O berbequim deve ser lubrificado regularmente para garantir o seu bom funcionamento.



## Síntese da operação

1. Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar



2. Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho



3. Transportar para a outra face em furos vazados



4. Registrar por pancada o centro do furo com punção de bico.



5. Selecionar a broca consoante o diâmetro.



6. Montar a broca no berbequim



7. Fixar ao banco a peça a furar;



8. Executar a furação



9. Repetir a operação a partir da outra face em furos vazados.



### Exercício Prático 2

### *Operar com arco de pua*



A operação de furar com recurso ao arco de pua processa-se de acordo com os seguintes passos:

- seleccionar e referenciar face e canto da peça a utilizar;
- traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho;
- transportar para a outra face em furos vazados;
- registar por pancada o centro do furo com punção de bico;
- seleccionar a broca consoante o diâmetro;
- montar a broca no arco de pua;
- fixar ao banco a peça a furar;
- executar a furação;
- repetir a operação a partir da outra face em furos vazados.

### *Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar*

A operação de furar com recurso ao arco de pua manual inicia-se pela referência de face e canto da peça a utilizar.



### *Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho*

Procede-se à traçagem dos eixos do furo com recurso ao esquadro (Fig. 142a,b) e ao graminho (Fig. 143).



Fig. 142a



Fig. 142b



Fig. 143



### *Transportar para a outra face em furos vazados*

Se o furo for vazado a traçagem é transportada para a outra face.

### *Registar por pancada o centro do furo com punção de bico*

Com auxílio de um punção de bico e martelo adequado regista-se por pancada o centro do furo.



## *Selecionar a broca consoante o diâmetro*

Selecione a broca consoante o diâmetro do furo a executar e proceda-se à sua montagem no arco de pua.



## *Montar a broca no arco de pua*

Para isso sustem-se o arco de pua com uma das mãos bloqueando a bucha enquanto a outra mão roda o arco até atingir uma fixação satisfatória (Fig. 147 e 148).



Fig. 148

## *Fixar ao banco a peça a furar*

Com a broca montada na bucha procede-se à fixação da peça a furar. A peça pode ser fixada na horizontal ou vertical com recurso de prensas ou grampos.



### Executar a furação



Posiciona-se a broca no ponto pré definido com o arco de pua orientado segundo o ângulo da furação.

Sustem-se ou apoia-se o arco de pua pela cabeça pressionando contra a peça e com a outra mão roda-se o arco no sentido do corte da broca.



O operador coloca-se numa posição ergonómica de equilíbrio adequada à furação.

Para extrair a broca do furo puxa-se suavemente o arco de pua enquanto se roda a broca no sentido inverso ao da furação.



### Repetir a operação a partir da outra face em furos vazados

Na execução dos furos vazados quando a furação atinge aproximadamente metade da espessura da peça inverte-se a posição desta de forma a concluir a operação a partir da outra face.

Para concluir a furação deve-se aliviar a pressão exercida no arco de pua evitando assim o descontrolo da ferramenta e defeitos que pode originar no furo.



Nesta situação deve ser utilizada uma peça auxiliar colocada debaixo da peça a furar para proteger o tampo do banco no final da operação.



Quando não for possível furar a partir das duas faces, a face de saída da broca deve ser protegida através da fixação de uma peça auxiliar.



Assim na conclusão do furo a broca penetra a peça auxiliar evitando o aparecimento de defeitos pela saída da broca.



## *Execução de furos interrompidos*

Na execução de furos interrompidos é conveniente recorrer a um limitador de profundidade.

Controlador de profundidade do furo



Se as características da broca não permitirem o uso de um limitador de profundidade deve-se controlar a profundidade do furo até atingir a cota pretendida (Fig. 160 à 162).



Fig. 161



Fig. 162

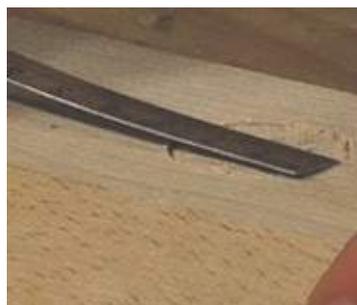


Para operar com brocas extensivas procede-se em primeiro lugar ao seu acerto mediante o diâmetro do furo a executar.

Para isso, desaperta-se o parafuso que fixa lâmina móvel ao corpo da broca (Fig. 163) e desloca-se a lâmina até se atingir o valor do raio pretendido de acordo com a escala existente na lâmina (Fig. 164). Volta-se a fixar a lâmina por intermédio do mesmo parafuso (Fig. 165).



Fig. 165



Seguidamente testa-se na peça se o diâmetro corresponde ao valor pretendido.



Obtido o valor do diâmetro procede-se à furação de forma idêntica à utilizada com outras brocas.



Fig. 168



Fig. 169



Fig. 170



Concluída a furação desmonta-se a broca de forma idêntica à montagem mas rodando o arco no sentido inverso. Para isso é necessário selecionar a posição adequada do roquete.

Após a desmontagem da broca, tanto esta como o arco de pua devem ser arrumados em lugar próprio.

O arco deve ser lubrificado regularmente para garantir o seu bom funcionamento.



### Condições para um bom resultado

- a correta marcação e traçagem do centro do furo e centragem por intermédio de punção;
- a altura da peça a furar e sua correta fixação contribuem para uma furação eficaz;



- seleção da broca adequada ao furo a executar;
- seleção da ferramenta de acordo com a broca a utilizar;
- a correta fixação da broca contribuem para o rigor do furo e evitam o empeno e quebra da broca;
- a correta posição do operador de firma a garantir firmeza no manuseamento da ferramenta contribuem para eficácia da furação;
- a limpeza e organização do posto de trabalho contribuem para a rentabilidade da furação;
- para evitar o aquecimento ou prisão da broca que pode provocar a sua rutura esta deve ser retirada do furo com frequência;
- o recuso ao limitador de profundidade garante a cota do furo;
- a utilização de uma peça auxiliar em peça vazados evita danificar o tampo do banco assim como aparecimento de defeitos provocados pela saída da broca;
- deve-se aliviar a pressão exercida sobre a ferramenta no fim da furação evitando danificar as arestas do furo;
- os furos vazados sempre que possível devem ser feitos a partir das duas faces;
- a conservação e manutenção das ferramentas contribuem para o bom funcionamento;
- o bom estado dos mordentes contribuem para uma fixação uniforme da broca.

### *Cuidados de Segurança*

- a posição ergonómica do operador evita lesões na coluna;
- a organização e limpeza do posto de trabalho contribui para a segurança do operador;
- a correta fixação da peça a furar evita acidentes;
- a manutenção das ferramentas e correta afiação e conservação das brocas evita acidentes e lesões provocado pelo esforço indevido;
- a utilização de berbequins com engrenagens abertas exige atenções acrescidas do operador de modo a evitar trilhar os dedos;
- ao retirar a broca da madeira após a furação deve-se limpar a broca tendo em atenção que esta se encontra quente.





### Afiação de brocas

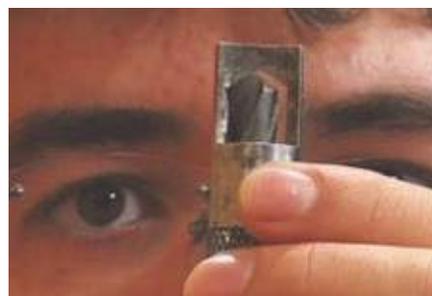
Na ausência da afiadora de **brocas helicoidais**, a máquina específica para a afiação destas brocas, recorre-se à afiação manual na **esmeriladora** respeitando os seus ângulos e comprimento dos cortantes.

A espera da esmeriladora deve ser regulada para o ângulo adequado à fixação das brocas helicoidais e fixada junto à mó numa distância mínima, de modo a evitar a prisão da broca entre a espera e a mó.



A afiação da broca obtém-se através de um ligeiro contacto da broca com a mó em movimento rotativo muito suave. A suavidade deste movimento garante um desgaste uniforme e evita o aquecimento da broca.

Seguidamente, retifica-se o ângulo de ponta e o comprimento dos cortantes através de um calibre de verificação.



Quando a esmeriladora estiver equipada com uma espera angular específica para a afiação de brocas helicoidais depois de regulado o ângulo de fiação deve-se regular o batente para o comprimento da broca a afiar.



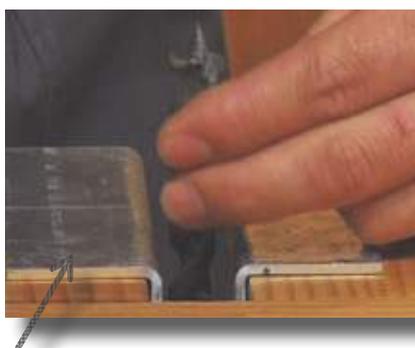


Com o avanço progressivo do batente, a afiação prossegue alternadamente nos dois cortantes até se obter a afiação desejada em ambos. No final confirma-se o resultado através do calibre de verificação.

As **brocas de tradinho**, de **puas, extensivas** são afiadas através de limas de calado murças.



Para se proceder à afiação de **brocas de tradinho**, estas são fixadas em ângulo adequado em prensa de topo com recurso a mordentes de chumbo ou alumínio.



Inicialmente, procede-se à afiação de lâminas de corte periférico que são apenas afiadas interiormente, de forma a não alterar o diâmetro da broca.



Deve-se ter o cuidado de não alterar o ângulo de afiação mantendo ambas as lâminas à mesma altura, para que estas cortem em simultâneo durante a operação.

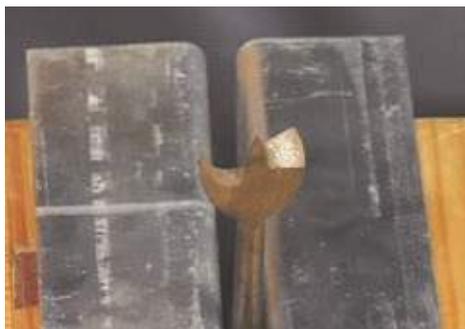


As lâminas de desbaste devem ser afiadas de forma a não alterar o ângulo de afiação mantendo as lâminas à mesma altura (Fig. 185), para que atuem na madeira em simultâneo (Fig. 186).



Fig. 186

A fixação das **brocas de pua** com vista à afiação é idêntica às de tradinho.

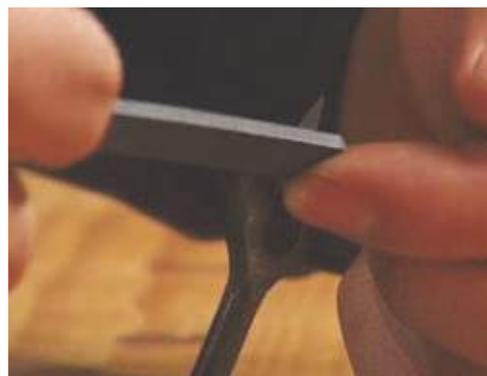


A operação inicia-se se necessário pela afiação da pua e procede-se com a afiação da lâmina e, procede-se com a lâmina de corte periférico, que é afiado interiormente para não alterar o diâmetro da broca.

Deve-se ter o cuidado de não alterar o ângulo de afiação mantendo esta lâmina ligeiramente mais alta que a de desbaste.



A lâmina de desbaste é afiada de forma a manter o ângulo de afiação. No final da afiação, passasse a lima por baixo da lâmina, para remover a rebarba formada durante a afiação.



A afiação das **brocas extensíveis** é idêntica à verificada para as brocas de tradinho e de pua.



### *Condições para um bom resultado*

Para obter um bom resultado na afiação devem-se verificar as seguintes condições:

- Utilização de limas adequadas à afiação;
- Utilização de mós de grão adequado na afiação das brocas helicoidais;
- Respeito de utilização dos ângulos das brocas e da dimensão das lâminas;
- As brocas helicoidais no final da afiação devem manter a assimetria das lâminas (Fig. 192);



- As brocas de tradinho do final da afiação devem manter a simetria das lâminas sobressaindo sempre as de corte periférico;
- Nas brocas de pua as lâminas de corte periférico deve sobressair tanto em largura como em altura em relação à lâmina de desbaste;
- Nas brocas extensíveis a lâmina de corte periférico deve sobressair em relação à lâmina de desbaste;
- Para facilitar a afiação as brocas devem ser fixadas de forma, a que as lâminas a afiar fiquem paralelas ao plano de trabalho;



### *Cuidados de segurança*

- A utilização de óculos de proteção é obrigatória quando a esmeriladora não tiver viseira de proteção;
- Para evitar acidentes a esfera da esmeriladora deve permanecer junto à mó;
- Deve-se evitar o contacto dos dedos com a ponta da broca durante e após a afiação por esta se encontrar muito quente;
- A utilização dos resguardos adequados evitam o contacto das mãos com a mó ou com outros elementos móveis da esmeriladora;
- Para operar com a esmeriladora, deve-se eliminar as pontas de vestuário soltas e prender os cabelos compridos. O uso de pulseiras, fios ou gravatas é igualmente desaconselhado;
- A correta fixação da broca a afiar e o manuseamento cuidado das limas evitam acidentes;
- A afiação cuidada garantindo a simetria dos cortantes contribui para um trabalho seguro;
- Após a afiação o correto aperto do parafuso da lâmina móvel da broca extensível contribui para a segurança da operação;
- Durante e após a afiação deve-se evitar o contacto da mão com os cortantes da broca;



## Furação com Chave de Parafusos

A chave de parafusos é constituída por uma vareta cilíndrica de ferro inserida num cabo estriado, de madeira ou de plástico.

Na parte inferior do cabo, um aro de metal e um travão (no caso da madeira) fixam as duas peças; no outro lado da vareta de ferro, é expandida e acerada para formar a ponta correspondente ao tipo de cabeça do parafuso para que está destinado: de ranhura simples, de estrela, octogonal, etc.



Graças à incorporação de novos materiais, é possível encontrar-se chaves de parafuso com cabo de plástico extra duro e varetas de liga de cromo-vanádio, o que permite a criação da chave de parafuso múltipla, com a possibilidade de o cabo poder mudar de varetas com diferentes tipos de pontas, capazes de se adaptar a parafusos de cabeça linear ou em cruz, entre outras.

Desta forma, para meter os parafusos na madeira, ou tirá-los, usa então o marceneiro a chave de parafusos, que é uma lâmina de aço ou ferro, encabada em madeira ou plástico terminando em gume, que se introduz na lenda da cabeça dos parafusos; dando movimento de rotação ao cabo, fazem-se penetrar na madeira progressivamente. Aplica-se a chave ao parafuso, segurando-a com a mão esquerda e movendo a porca com, a outra mão ao longo da haste, adquirindo assim a chave movimento descendente ou ascendente segundo se quer aparafusar ou desaparafusar o parafuso.



# Furo e Respiga

## Conceitos básicos

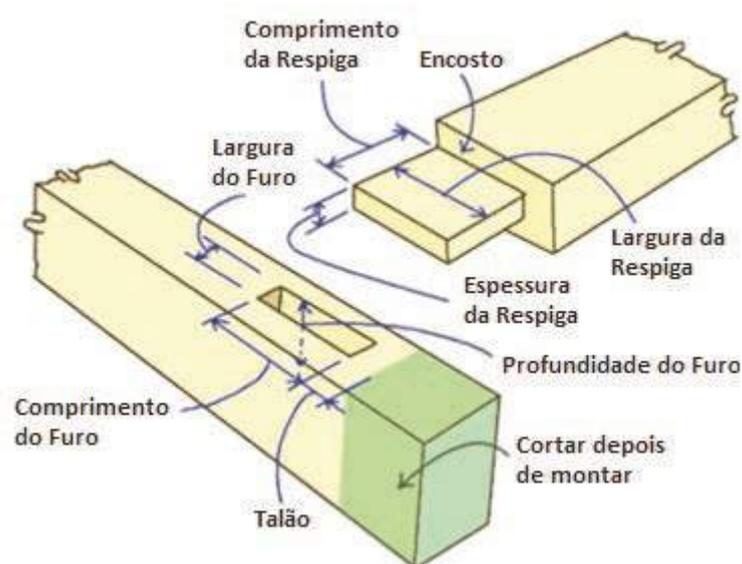
Samblagem é uma ligação de duas peças de madeira, em ângulo, conferindo-lhe resistência e acabamento estético. Embora o termo samblagem seja o mais correto, também há quem utilize outra nomenclatura: ligação, encaixe ou junção.

- ✓ **Samblagem:** qualquer corte ou entalhe feito em peças de madeira que devam ser unidas entre si sem o auxílio de pregos, parafusos ou outras ferragens.

## Furo e Respiga

Existe uma grande variedade de samblagens, no entanto, a técnica por Furo e Respiga é uma das mais tradicionais ligações de madeira, pois garante precisão e resistência à montagem e fixação dos componentes.

- ✓ **Samblagem por Furo e Respiga:** união de duas peças mediante a inserção de um segmento projetado (respiga) numa abertura correspondente (furo).



### Quais as dimensões básicas do Furo e da Respiga?

Antes da execução da técnica é preciso definir o tamanho do furo e da respiga.

A largura do furo depende sempre da largura da peça de madeira onde será feita a respiga, em geral, restringe-se a  $1/3$  da espessura da madeira. Por exemplo, para uma porta de 3 cm (30 mm), a largura do furo seria aproximadamente 10 mm.

Numa respiga interrompida, a profundidade do furo é aproximadamente  $2/3$  da largura da madeira. Por exemplo, para uma peça de 9 cm (90 mm), a profundidade do furo seria aproximadamente 60 mm.

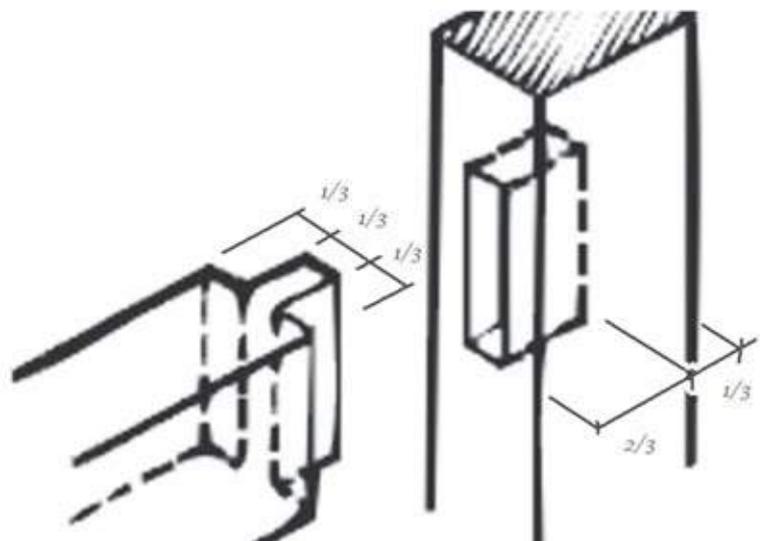


Fig. 198

O conjunto de duas peças tem de ser talhada de forma que a saliência de uma das peças entre numa fenda aberta da outra, ajustando-se perfeitamente. As juntas devem por isso ser marcadas com exatidão, de modo a fazerem um ângulo reto entre si, ou juntarem-se obliquamente topo a topo, ou justaporem-se.

Uma samblagem simples, não só é mais fácil de executar, como se torna mais resistente. Não se pode esquecer que a colocação de cavilhas e parafusos enfraquece a madeira com os furos que se fazem para os alojar.

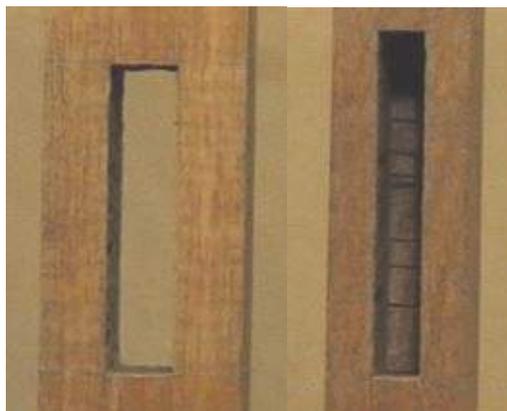


## *Furar com Bedame*

Furar com um bedame é a operação que consiste na furação manual de peças de madeira de acordo com o traçado recorrendo ao bedame e ao maço.



Estes furos apresentam normalmente formas retangular podendo ser vazados ou interrompidos.



Os **furos vazados** são também conhecidos por furos de fora a fora por atravessarem completamente a peça.



Os **furos interrompidos** são limitados na sua profundidade de acordo com a peça a furar. Normalmente essa profundidade corresponde a dois terços da largura da peça.



Na operação de furar utilizam-se bedames de várias dimensões do furo em função do furo a realizar sendo os mais usuais os de seis, oito dez e doze milímetros.



Os bedames são ferramentas de corte por gume que entra na madeira pela pressão de uma ferramenta de percussão normalmente o maço.

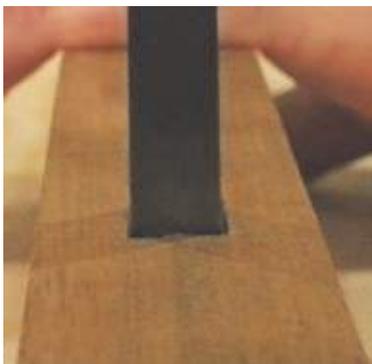
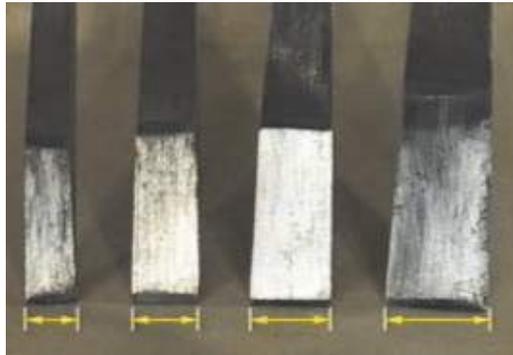
O bedame é idêntico ao formão, distinguindo-se deste pela sua lâmina mais robusta que termina no batente normalmente sem garganta.



A espessura da lâmina é superior à sua largura e aumenta progressivamente do gume para o batente oferecendo maior resistência ao esforço a que a lâmina está sujeita em operação.



A largura do bedame corresponde ao comprimento do gume.



A face do bedame junto ao batente tem uma largura ligeiramente inferior ao gume para facilitar a sua penetração na madeira evitando o aperto da lâmina pelas faces laterais do furo.



Pelas mesmas razões a largura das costas da lâmina é também ligeiramente inferior à largura da face.

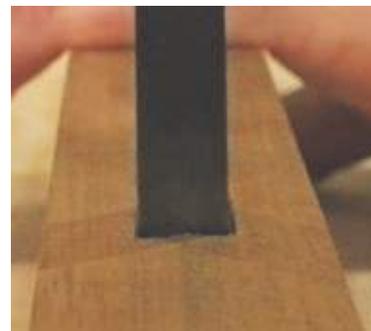
## Exercício Prático 3

### *Passos na Furação com Bedame*

A execução de um furo com bedame obedece aos seguintes passos:

### *Seleção e referência de face e canto das peças a furar*

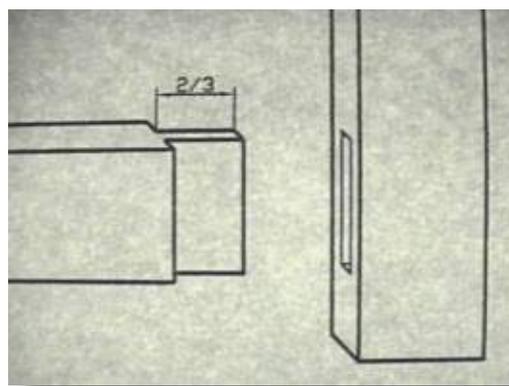
A execução de furar a bedame tanto em furos basados ou interrompidos inicia-se pela referência de face e canto das peças após ao que se procede à traçagem dos furos.





*Traçagem do furo de acordo com a largura da peça a respigar*

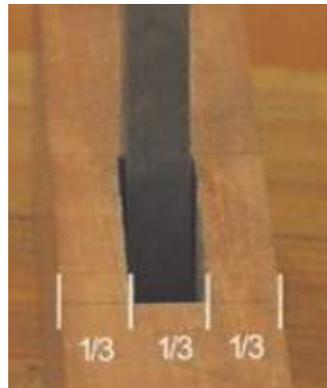
Determina-se a localização dos furos nos cantos da peça de acordo com o desenho e a largura da peça a respigar.



Simultaneamente é feita a traçagem das peças a respigar.



Seleciona-se o bedame a utilizar consoante a espessura da peça tendo em conta que a largura do bedame deve ser um terço da espessura da peça a furar.

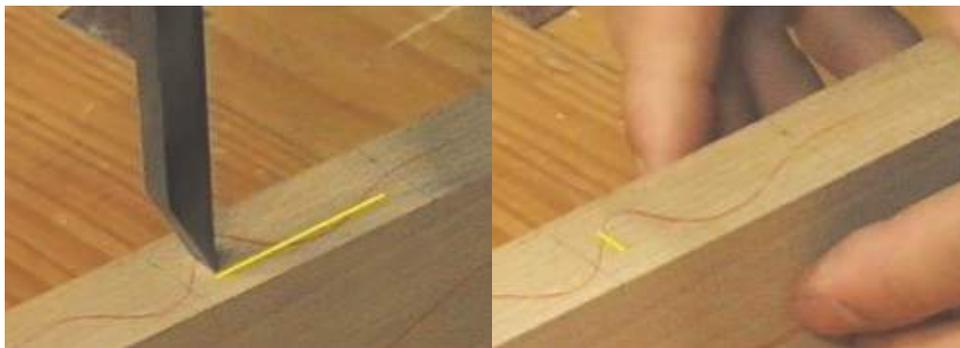


*Traçagem a graminho da largura do furo correspondendo aproximadamente a um terço da largura da peça*

Regula-se o graminho a um terço da espessura da peça e com a guia encosta à face graminha-se o primeiro traço que determina uma parede do furo.



Coloca-se o gume do bedame na perpendicular ao graminhado com o gavião encostado a este e vinca-se o que determina a largura do furo.



Graminha-se o segundo traço que determina a largura do furo. Regula-se o graminho pela extremidade do vínculo efetuado com o bedame encostando sempre a guia à face da peça. A traçagem da respiga a graminho é efetuada sempre em simultâneo com a traçagem do furo para que verifique a correspondência entre estes.

### *Sinalização da madeira a retirar*

Assinala-se a madeira a retirar com a sinalética adequada.



### *Furar a bedame a partir do canto da peça com recurso ao maço*

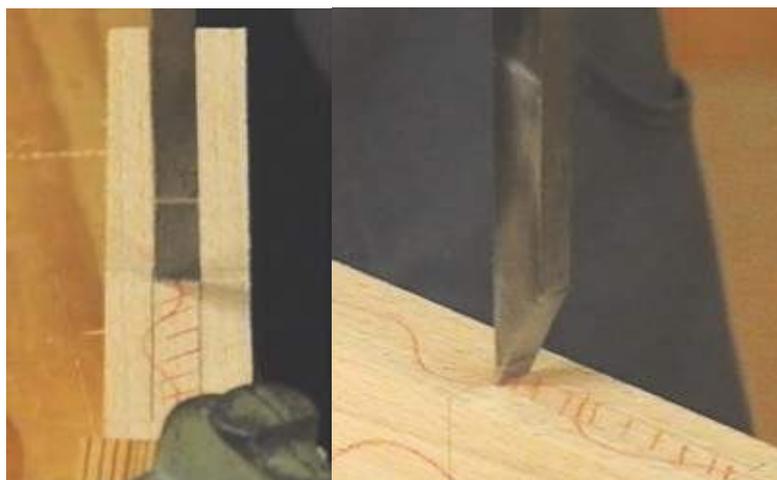
Fixa-se a peça ao banco com recurso ao grampo colocando-a no sentido longitudinal sob a bateria e ligeiramente oblíqua à tábua do banco.



Antes de se proceder à furação verifica-se se a afiação do bedame é adequada ao furo a realizar.

Inicia-se a furação firmando o bedame com o gume assente entre graminhados e a face voltada para a traçagem que delimita o comprimento do furo. Garantindo uma margem de segurança em relação à traçagem.





Com o bedame perpendicular à peça percute-se o cabo com o maço empunhado com a outra mão.

Pica-se o furo com o bedame progredindo até ao limite oposto garantindo uma margem de segurança idêntica à primeira.



Obtém-se assim uma caixa de profundidade reduzida que serve de guia lateral ao bedame cortando o veio da madeira o que evita o aparecimento de defeitos nas arestas do furo. Para furar com o bedame o operador posiciona-se junto ao banco com os pés ligeiramente afastados e perpendiculares a este para garantir estabilidade e eficácia de movimentos.



Ataca-se o furo em profundidade alternando o ângulo de incidência do bedame de modo a soltar a aparas resultante do corte.



Repete-se esta ação até se atingir a profundidade pretendida. Atingida a profundidade desejada procede-se à retificação das extremidades do furo de acordo com o traçado.





Para isso, o operador posiciona-se de frente para a peça garantindo a perpendicularidade do bedame cortando junto ao traço.

C o n c l u i -  
se a operação

procedendo à limpeza das paredes laterais do furo com recurso ao formão.



### *Repetir a operação a partir do outro canto em furos vazados*

Se o furo for vazado repetem-se estes passos a partir do outro canto da peça.



A retidão das paredes do topo do furo é feita através de uma régua de dimensão adequada.



## Condições para um bom resultado

Para se obter um bom resultado devem-se verificar as seguintes condições:

- a altura do posto de trabalho deve ser adequada ao operador;
- para rentabilizar a operação e garantir a exatidão do traçado a referenciação e traçagem das peças a respigar é feita em conjunto com as peças a furar;
- a sinalização da madeira a retirar na execução do furo evita erros na operação;
- a escolha do grampo adequado à fixação da peça e a interposição de um calço contribui para a estabilidade e a preservação da madeira a furar.
- a correta afiação e conservação do bedame;
- a utilização do bedame adequado à dimensão do furo;
- na fase inicial da furação deve-se preservar uma margem de segurança nas extremidades do furo;
- estas margens servem de ponto de apoio ao bedame num movimento de alavanca quando remove a madeira cortada;
- o correto manuseamento do maço contribui para o bom estado de conservação e durabilidade do cabo do bedame;
- em operação a constante observação da verticalidade do bedame contribuiu para o alinhamento das paredes do furo;
- a frequente limpeza do furo e plano de trabalho;
- em operação quando se poisa o bedame deve ser feito de modo a proteger o seu gume;
- também para a proteção do gume no final da operação o bedame deve ser colocado no ferramental;
- a existência dos testemunhos de traçagem garante as dimensões do furo;
- a limpeza do furo facilita o engradamento;
- na execução dos furos vazados é colocado uma peça entre o banco e a madeira a furar o que evita o contacto do bedame com o banco.



## Cuidados de segurança

- o posto de trabalho com altura do posto de trabalho adequada ao trabalhador e a sua correta postura durante a operação evitam lesões na coluna;
- o posto de trabalho limpo e organizado contribui para a segurança do operador;
- o correto encabamento do bedame e sua afiação contribui para execução da operação em segurança;
- ao manejar o formão o seu gume deve ser orientado no sentido oposto ao operador sem nunca colocar a mão à frente do gume;
- o correto aperto do grampo de fixação da peça a furar evita a queda desta o que pode provocar ferimentos nos pés
- deve-se evitar o manuseamento do bedame pela lâmina;
- o encabamento adequado do maço e o seu movimento controlado sob o cabo do bedame contribui para evitar acidentes;
- Periodicamente a extremidade do cabo do bedame que está sujeita a percussão deve ser tratada eliminando eventuais defeitos que podem causar ferimentos;
- ao limpar e lubrificar a lâmina a mão deve sempre passar sempre longitudinalmente do batente ao chanfro de afiação de modo a evitar ferimentos;
- o bedame ao ser colocado em repouso sob o banco deve ser assente de forma estável sem sobressair evitando cortes e ferimentos originados pela sua queda;
- ao passar a ferramenta a outra pessoa vira-se sempre o cabo a quem a recebe;
- nunca se deve soprar para limpar os pequenos desperdícios existentes no furo pois isto causa projeção de partículas para olhos;



## Respigar

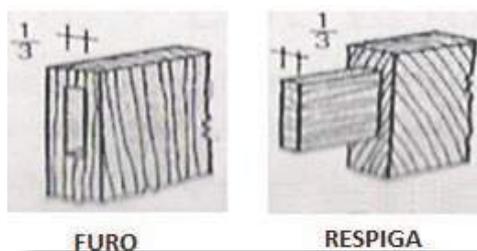
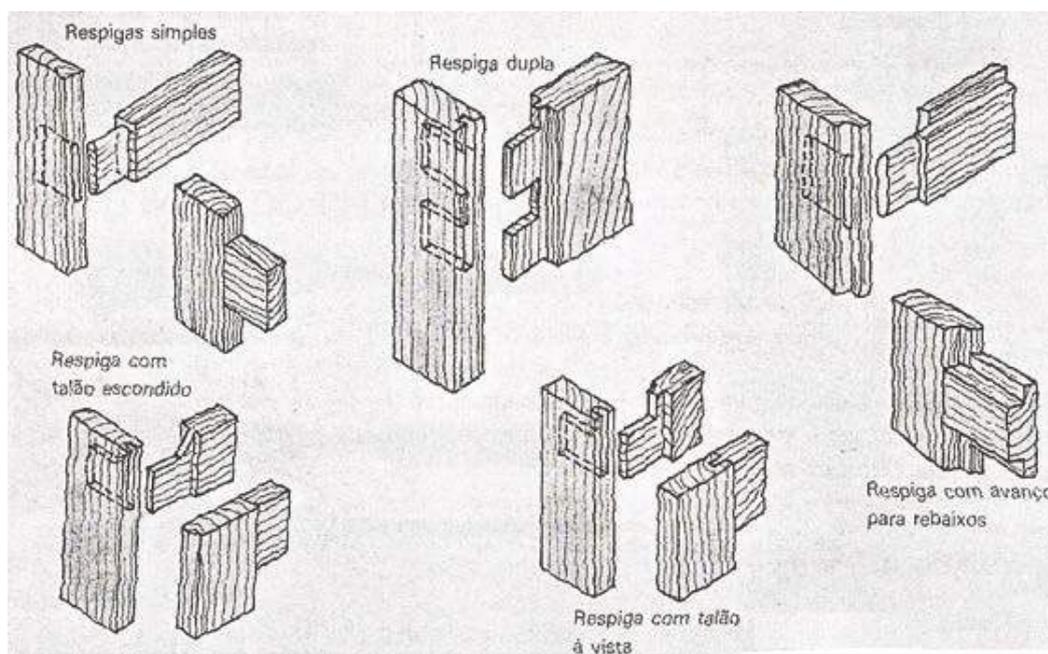
Respigar manualmente é uma operação que consiste na serragem longitudinal e transversal, de acordo com o traçado de onde resulta a respiga.

- Serragem Longitudinal: executa-se com a serra ou serrote de traçar.
- Serragem Transversal: executa-se com o serrote de sambrar.



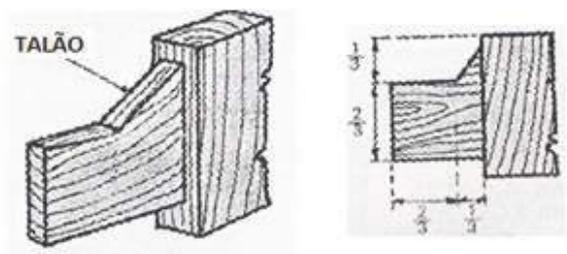
Da execução rigorosa desta operação, depende o ajuste e solidez da samblagem resultante. As respigas são traçadas em simultâneo com os furos e de acordo com estes. Assim, a sua forma e dimensão variam de acordo com os furos correspondentes. Além das respigas simples, existem também as respigas duplas ou triplas, se as dimensões das peças assim o justificarem.

Existem vários tipos de samblagens de furo e respiga, dos quais se apresentam alguns exemplos:



Para se obter uma ligação resistente, a espessura da respiga deve ser aproximadamente de  $\frac{1}{3}$  da espessura da peça da madeira.

Pela mesma razão, quando se realiza respiga com talão, este deverá ter uma largura equivalente a  $\frac{1}{3}$  da largura total da respiga.



## Exercício Prático 4

### *Passos na respiga manual*

A execução manual de uma respiga obedece aos seguintes passos:

1. Selecionar e referenciar face e canto das peças a respigar;
2. Traçagem do comprimento da respiga conforme o furo correspondente;



3. Traçagem a graminho da espessura da respiga de acordo com o furo;
4. Sinalização da madeira a retirar;



5. Execução da serragem longitudinal, respigar;
6. Execução da serragem transversal, sambrar;



7. Ajuste da respiga de acordo com o furo;
8. Engradamento da samblagem.



A referenciação e traçagem das peças a respigar é feita em conjunto com as peças a furar. Junto às extremidades da peça determina-se o comprimento das respigas adequado à profundidade do furo correspondente.

- Furos Vazados: o comprimento da respiga deve ser ligeiramente superior à largura da peça furada em cerca de 5 mm;
- Furos Interrompidos: a respiga deve ser 2 mm a 3 mm mais curta que a profundidade do furo correspondente, para evitar o contacto do topo da respiga com o fundo do furo, facilitando a união das peças.

A traçagem da respiga a graminho é efetuada em simultâneo com a traçagem do furo, para que se verifique a correspondência entre estes.

Assinala-se a madeira a retirar com a sinalética adequada.



A operação de respigar inicia-se fixando a peça na prensa com a inclinação adequada, facilitando a progressão da serragem e contribuindo para uma postura ergonómica do operador.

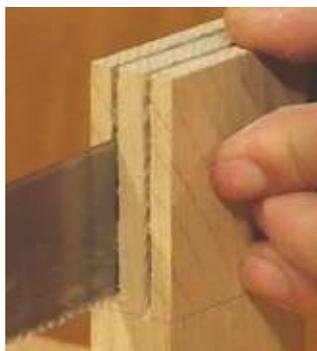
Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo seu exterior nos dois lados da respiga, de modo que ao terminar a operação seja visível o testemunho.





Iniciado o corte a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que delimita o comprimento da respiga. Atingido o traço, roda-se a peça voltando o canto oposto para o operador e repete-se a operação.

Conclui-se esta serragem fixando a peça na vertical e, com a ferramenta na horizontal, retifica-se o fundo da serragem fazendo coincidir com o traçado em ambos os cantos.



Com a peça fixa ao taleiro sambla-se a respiga. Samblar consiste na serragem de precisão que elimina as partes laterais excedentes, obtendo-se assim as batentes da respiga. Desta serragem depende a perfeição da junta de ligação das peças.





Concluídas as serragens da respiga, procede-se ao seu ajuste de acordo com o furo. Para facilitar a entrada da respiga no furo, quebram-se as arestas do topo tendo o cuidado de não ultrapassar os 5 mm excedentes.



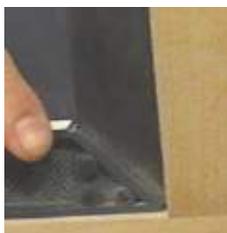
O ajuste é iniciado colocando as peças na posição de engradamento comparando a respiga com o furo e identificando possíveis deficiências.

A correção de deficiências é efetuada com o recurso a ferramenta adequada, normalmente um formão largo.



Em peças com furos vazados, devem ser colocados calços com altura adequada à extremidade saliente da respiga.

Para um correto engradamento a respiga deve ajustar num furo sem folga e sem aperto excessivo. Assim, as peças devem engradar e desengradar à mão ou com suaves pancadas do maço. Quando se recorre ao maço para engradar ou desengradar, é aconselhável colocar um calço entre a peça e o maço evitando danificar a peça.



Concluído o ajuste do furo e respiga procede-se ao engradamento de ensaio, de acordo com o ângulo pretendido.

Neste engradamento se verificar que a união das peças é irregular, deve-se sambrar a junta. A operação inicia-se pela fixação das peças de acordo com o ângulo da ligação.



Antes do aperto final da segunda peça a fixar, deve ser verificado o ângulo da samblagem.

Ao samblar a junta da ligação a lâmina do serrote não pode picar a respiga para não a fragilizar. A operação pode ser repetida nos dois batentes até se verificar a união das duas peças, tendo em atenção que esta operação encurta a peça respigada.



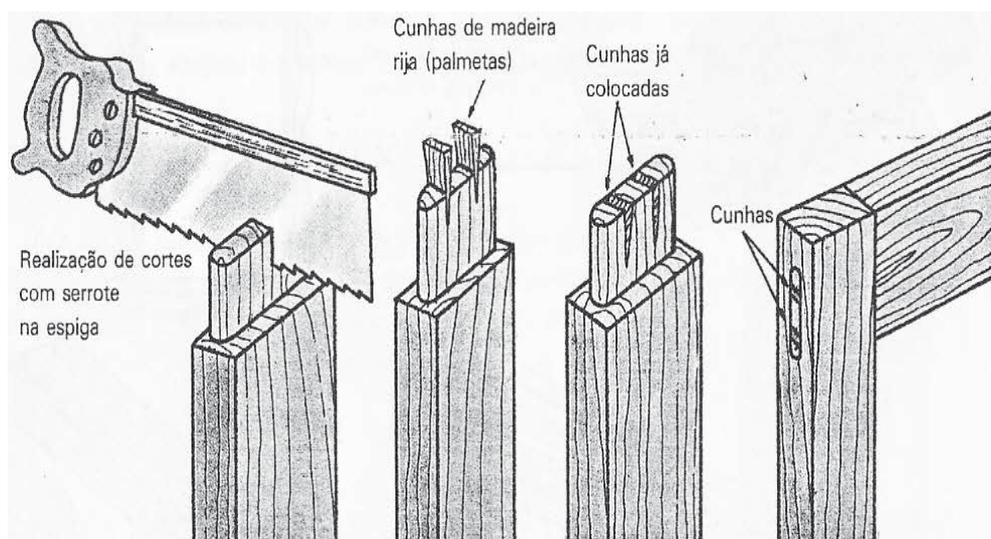
Dá-se por concluída a operação, quando se verifica o ajuste das peças e as faces ficam no mesmo alinhamento e em esquadria.

Fala-se de respigar manualmente, mas este processo atualmente é muito mais rápido e preciso. As serragens das faces depois de traçadas podem ser cortadas na serra de fita, com o apoio da paralela que depois de certa pode cortar as peças em série. O mesmo pode ser feito na tupia, com a introdução de dois discos.



## Técnica de Palmeteamento

Para dar uma boa consolidação às respigas utiliza-se o processo de palmeteamento, que consiste em introduzir cunhas de madeira rija (palmetas) no topo da respiga onde previamente se realizaram cortes de serrote. A operação de colocar as cunhas na respiga é feita depois de engradar ou ensaiar toda a estrutura.



## Condições para um bom resultado

**Para se obter um bom resultado ao respigar devem verificar-se as seguintes condições:**

1. Altura do posto de trabalho adequada ao operador e a sua correta postura contribui para uma serragem eficaz.
2. Para rentabilizar a operação e garantir a exatidão do traçado, a referenciação e traçagem das peças a respigar é feita em conjunto com as peças a furar.
3. A sinalização da madeira a eliminar na execução da respiga, evita erros na operação.
4. Utilização da ferramenta adequada às dimensões da respiga.
5. Correta afiação, afinação e lubrificação da lâmina a utilizar.



6. A fixação da peça com inclinação adequada garante uma posição de corte favorável ao veio da madeira, contribuindo para uma serragem eficiente.
7. Existência dos testemunhos de traçagem garante as dimensões da respiga.
8. Quebrar as arestas dos topos da respiga, facilita o engradamento.
9. O comprimento da respiga superior à largura da peça com furos vazados, facilita o acabamento da ligação.



10. O engradamento e desengradamento das peças é executado por intermédio de pancadas suaves do maço com interposição de um calço para não danificar as peças.
11. Limpeza regular da ferramenta e do posto de trabalho.

### *Cuidados de segurança*

Os cuidados de segurança a ter ao respigar manualmente, são os seguintes:

1. O posto de trabalho deve estar limpo e desimpedido.
2. Altura adequada do posto de trabalho ao operador e a sua correta postura durante a operação, facilitada pela inclinação da peça a respigar, evitam lesões na coluna.
3. O encosto da unha do polegar à lâmina no início da serragem, garante um movimento controlado o que previne os acidentes que possam ocorrer por descontrolo da ferramenta.



4. A lubrificação da lâmina e das ferramentas denteadas, deve ser feita na direção favorável ao denteado para evitar ferimentos.

### *Engradamento ou Ensaio*

Engradamento ou ensaio é um passo posterior à furação e respiga, que consiste em encaixar a respiga no furo.

Nesta operação tem que se fazer acertos, eliminar as sobras, de forma que o ângulo das duas peças seja de 90 graus. Toda a estrutura tem que se encontrar em esquadria. Depois, tem que se atribuir uma numeração às peças para que se possa desengradar, sem que haja a possibilidade de enganos no engradamento final. Procede-se nesta fase à técnica do palmeteamento.

No engradamento final, deita-se a quantidade de cola necessária no furo e na respiga. De seguida, encaixam-se todas as peças com o apoio do martelo e procede-se posteriormente ao aperto das peças com as ferramentas de aperto mais indicadas para o tamanho da estrutura.

Por fim, conforme se vai fazendo o aperto, introduzem-se as cunhas cravando-as na respiga com o martelo, de forma que as peças não fiquem soltas, não partam nem lasquem.



# Samblagem por Entalhe de Meia Madeira

A Ligação à Meia Madeira é uma das samblagens mais simples, que consiste na união de duas peças de madeira em que cada uma delas é rebaixada até metade da sua secção, conferindo-lhes resistência adequada à sua utilização.



Esta ligação é muito utilizada em estruturas para revestir, devido à facilidade e rapidez da sua execução, conferindo grande resistência ao conjunto, principalmente na ligação intermédia de peças sem necessidade de as seccionar.

Esta ligação pode ser executada ao baixo, na espessura das peças, ou ao alto, na largura das mesmas, sob qualquer ângulo, sendo a esquadria a mais usual.



Estas samblagens tanto ao baixo como ao alto, em relação à sua localização nas peças, podem ser denominadas em "T", em "L", em "Cruzeta" ou em "X".

## LIGAÇÃO EM "T"

Executada na extremidade de uma peça e com localização intermédia na outra.



Esta samblagem pode ser executada de fora-a-fora ou com interrupção.



### LIGAÇÃO EM "L"

Executada na extremidade das duas peças e pode ligar por dois entalhes, segundo o ângulo da ligação ou em bissetriz.



### LIGAÇÃO EM "CRUZETA" OU EM "X"

Executada com localização intermédia em ambas as peças:

- Na ligação em "Cruzeta" as peças ligam à esquadria entre si;



- Na ligação em "X" as peças ligam segundo ângulos diferentes de 90°.





Para consolidar as samblagens à Meia Madeira, além da colagem, pode ser necessário recorrer à fixação complementar com parafusos.

## Exercício Prático 5 -

### *Meia Madeira em "T"*

A execução de uma samblagem à Meia Madeira em "T", processa-se de acordo com os seguintes passos:

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



3. Traçagem a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



4. Sinalização da madeira a retirar;



5. Execução do entalhe intermédio;



6. Execução do entalhe junto ao topo;



7. Engradamento das peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “T” ao BAIXO, inicia-se pela referenciação de face e canto das peças a ligar.



Na contraface de uma das peças e numa localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça.

A traçagem com riscador contribui para a exactidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte. Seguidamente, transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto.



Na extremidade da segunda peça a ligar traça-se na face a largura da outra peça, a primeira, deixando uma margem de 5 a 10mm até ao topo.

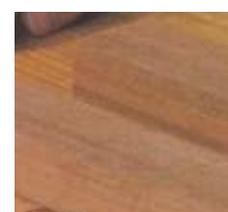


Transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.



Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à intercepção com as linhas anteriormente traçadas.

Assim, a madeira a retirar na peça irá corresponder exactamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe. Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.



De seguida, com a peça fixada ao banco ou colocada por encosto no taleiro na horizontal, inicia-se a execução do entalhe intermédio pela serragem junto do traçado. Com o serrote de costas, serra-se do lado interior da madeira a retirar até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.



Seguidamente, fazem-se diversos cortes auxiliares até próximo do traço de profundidade para facilitar o desbaste.



A operação prossegue com o desbaste da madeira do interior do entalhe, recorrendo-se a um formão adequado. O corte inicia-se no sentido ascendente a partir de um dos cantos, até atingir sensivelmente o meio do entalhe. Atingidos os limites referenciados volta-se a peça e procede-se do mesmo modo no outro canto.



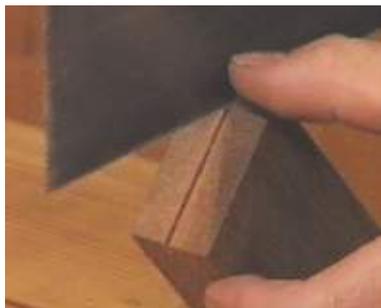
O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano. A planeza do fundo do entalhe é verificada com o recurso a uma régua de dimensão adequada.



A execução do entalhe a topo inicia-se fixando a peça na prensa com a inclinação adequada, facilitando a progressão da serragem e contribuindo para uma postura ergonómica do operador. Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo interior do entalhe, de modo que ao terminar a operação seja visível o testemunho.

Iniciado o corte, a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que limita o entalhe. Atingido o traço, roda-se a peça voltando o canto oposto para o operador e repete-se a operação.





Conclui-se esta serragem, fixando a peça na vertical e com a ferramenta na horizontal, rectifica-se o fundo da serragem fazendo-a coincidir com o traçado em ambos os cantos.

Para a serragem transversal, fixa-se a peça na horizontal com uma das mãos por encosto ao taleiro. Com a outra mão, empunhando o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.



No final da serragem, deve ser visível o testemunho.

Por fim, verifica-se se as peças entalhadas encaixam bem. Se necessário, rectificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento e em esquadria.



A execução da Meia Madeira em “T” ao ALTO é idêntica, mas efectua-se segundo a largura das peças.





### Exercício Prático 6

#### *Meia Madeira em "L"*

A execução de uma samblagem de Meia Madeira em "L", processa-se de acordo com os seguintes passos:

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



3. Traçagem a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



### 4. Sinalização da madeira a retirar;



### 5. Execução dos entalhes junto ao topo;



### 6. Engradamento das peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “L” ao BAIXO, inicia-se pela referência de face e canto das peças a ligar.

Na contraface de uma das peças e junto à extremidade a ensamblar, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça, deixando uma margem de 5 a 10mm até ao topo. A traçagem com riscador contribui para a exactidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte.

Seguidamente, transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto. Na extremidade da segunda peça a ligar, traça-se na face a largura da outra peça, a primeira, deixando uma margem de 5 a 10mm até ao topo para acabamento final da ligação.



Transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.

Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à interceção com as linhas anteriormente traçadas.



Assim, a madeira a retirar numa peça vai corresponder exatamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe.

Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.

A execução do entalhe de topo inicia-se fixando a peça na prensa com a inclinação adequada, facilitando a progressão da serragem e contribuindo para uma postura ergonómica do operador. Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo interior do entalhe, de modo que ao terminar a operação seja visível o testemunho.

Iniciado o corte, a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que limita o entalhe. Atingido o traço, roda-se a peça voltando o canto oposto para o operador e repete-se a operação.



Conclui-se esta serragem, fixando a peça na vertical e com a ferramenta na horizontal, retifica-se o fundo da serragem fazendo-a coincidir com o traçado em ambos os cantos. Para a serragem transversal, fixa-se a peça na horizontal com uma das mãos por encosto ao taleiro. Com a outra mão, empunhando o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando a perpendicularidade do traço.



No final da serragem, deve ser visível o testemunho.

Após a serragem dos entalhes em ambas as peças, procede-se à sua união. Se necessário, retificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento.



A execução da Meia Madeira em “L” ao ALTO é idêntica, mas efectuada segundo a largura das peças.



### Exercício Prático 7

#### *Meia Madeira em “Cruzeta”*

A execução de uma samblagem de Meia Madeira em “Cruzeta”, processa-se de acordo com os seguintes passos:

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



3. Traçagem a graminho a metade da espessura ou largura das peças;



4. Sinalização da madeira a retirar;



## 5. Execução dos entalhes no interior das peças;



## 6. Engradamento das peças para ensaio.



A execução de uma samblagem à Meia Madeira em “Cruzeta” ao BAIXO, inicia-se pela referência de face e canto das peças a ligar.

Na face de uma das peças e numa localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça. A traçagem com riscador contribui para a exactidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte.



Seguidamente, transporta-se a marcação da face para um e outro canto. Na contraface da outra peça e com localização intermédia, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da primeira peça.

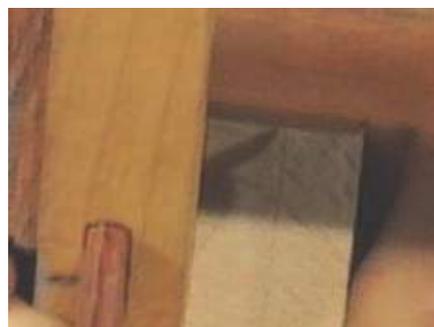




Transporta-se a marcação da contraface para um e outro canto. Determina-se a metade da espessura da peça, com recurso ao metro e ao riscador ou lápis.



Regula-se o graminho pelo ponto pré-determinado. Confirma-se a marcação com o graminho, encostando alternadamente às faces até se verificar coincidência no centro. Graminha-se em ambas as peças com a guia encostada à face referenciada, até à intercepção com as linhas anteriormente traçadas.



Assim, a madeira a retirar numa peça vai corresponder exactamente à madeira que permanece na outra, após a execução do entalhe.

Assinala-se em ambas as peças a madeira a retirar com um sinal adequado.

De seguida, com a primeira peça fixada ao banco na horizontal, inicia-se a execução do entalhe intermédio pela serragem junto ao traçado. Com o serrote de costas serra-se do lado interior da madeira a retirar, até ao limite da profundidade assinalada, respeitando



a perpendicularidade do traço.

Seguidamente, fazem-se diversos cortes auxiliares até próximo do traço de profundidade para facilitar o desbaste.

A operação prossegue com o desbaste da madeira, do interior do entalhe, recorrendo-se a um formão adequado.

O corte inicia-se no sentido ascendente a partir de um dos cantos até atingir sensivelmente o meio do entalhe.

Atingidos os limites referenciados volta-se a peça e processa-se do mesmo modo no outro canto. O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano.



A planeza do fundo do entalhe é verificada com o recurso a uma régua de dimensão adequada. Procede-se na segunda peça de forma idêntica à primeira.



Por fim, verifica-se se as peças entalhadas encaixam bem. Se necessário rectificam-se os entalhes de forma a que as peças unam perfeitamente e as faces fiquem no mesmo alinhamento.

A execução da Meia Madeira em “Cruzeta” ao ALTO é idêntica, mas efectuada segundo a largura das peças.



## Exercício Prático 8

### *Meia Madeira em "X"*

A execução de uma samblagem à Meia Madeira em "X", ao BAIXO ou ao ALTO, é idêntica à execução da Meia Madeira em "Cruzeta", mas executada segundo um ângulo diferente de 90°. Assim, a principal diferença reside na traçagem de acordo com o ângulo pretendido.



### *Condições para um bom resultado*

Para se obter um bom resultado devem-se verificar as seguintes condições:

1. Altura do plano de trabalho deve ser adequada ao operador;
2. Uma iluminação eficaz do posto de trabalho;
3. A ausência de defeitos das peças a ligar;
4. A igual espessura ou largura das peças a ligar;
5. A exata marcação e traçagem dos entalhes;
6. A traçagem a riscador para guiar as ferramentas no corte;
7. A coincidência do espigão ao meio da peça por encosto do graminho em ambas as faces;



8. A traçagem a graminho é feita por encosto à face ou canto de referência em ambas as peças;
9. Adequada seleção das ferramentas para a execução dos entalhes que constituem a ligação;
10. A posição adequada do operador de forma a garantir a firmeza do manuseamento das ferramentas;
11. A fim de garantir as dimensões finais dos entalhes devem sempre ser mantidos os testemunhos;
12. A perfeita planeza do fundo dos entalhes.

### *Cuidados de Segurança*

1. O posto de trabalho com a altura adequada ao operador, contribui para uma boa postura de trabalho e evita lesões na coluna;
2. A iluminação eficaz do posto de trabalho;
3. A correta fixação da peça durante as operações evita acidentes;
4. No início das serragens o encosto do polegar à lâmina do serrote, contribui para a precisão e segurança da operação;
5. Ao manejar o formão o seu gume deve ser orientado no sentido oposto ao operador, sem nunca colocar a mão à frente do gume;
6. A organização e limpeza do posto de trabalho contribui para a segurança do operador.



# Aparelhar Manualmente

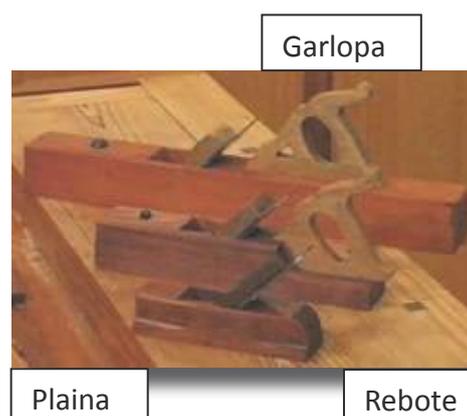
Aparelhar é a operação que consiste tornar lisas e planas superfícies irregulares conferindo-lhes a largura e a espessura pretendidas.



Para aparelhar uma peça ela terá que ser submetida às seguintes fases:

- desempenar e aplanar as faces;
- aplanar os cantos à esquadria com as faces;
- galgar e desengrossar.

Os aparelhos mais usados são a **plaina** com um comprimento entre os vinte e os vinte e três cm, o **rebote** normalmente entre os trinta e cinco e os quarenta e cinco cm e a **garlopa** com um comprimento entre os cinquenta e cinco e os setenta cm.



Estas ferramentas são normalmente semelhantes na sua construção e utilização deferindo nas suas dimensões. A escolha da ferramenta deve ser efetuada de acordo com o comprimento da peça a aparelhar desde a plaina nas peças mais curtas até à garlopa nas peças mais compridas.



Estas ferramentas podem ser de madeira ou metal.

As ferramentas de madeira são constituídas por um cepo em madeira dura com uma cavidade onde se aloja o ferro de corte e a capa que lhe está associado. O ferro e a respetiva capa são fixados no cepo por intermédio de uma cunha de madeira branda.



O cepo tem uma face de trabalho plana ou rasto. Nesta face existe uma abertura, a boca. Estas ferramentas podem possuir uma asa ou pega que facilita o seu manuseamento. As ferramentas de madeira são normalmente construídas pelo próprio profissional.



asa ou pega



As metálicas de fabrico industrial representam um aperfeiçoamento das de madeira com algumas vantagens:

cepo menos volumoso; rasto menos sujeito ao desgaste e empeno; boca menos sujeita ao desgaste e mais ampla permitindo uma melhor saída das aparas e a existência de uma pega e de um punho que facilita o seu manuseamento e as torna mais ergonómicas.





O sistema de fixação e de afinação do ferro é outra vantagem deste tipo de ferramenta.



A regulação do ferro é obtido por profundidade por uma **porca** e transversalmente por uma **patilha**.



Porca

Patilha



Alavanca excêntrica

A fixação do ferro e respetiva capa obtém-se por uma alavanca excêntrica existente na contracapa que nestes modelos corresponde à cunha nas de madeira.

Apresenta como desvantagem a sua difícil reparação e fragilidade a pancadas e quedas. Antes de serem utilizadas têm que ser afiadas e afinadas para a operação a executar.





O ferro de corte tanto de madeira como de metal está coberto por uma capa que se fixa com um parafuso.



Esta capa tem a função de melhorar a qualidade do corte evitando os revessos.

A distancia entre o gume do ferro e a resta da capa é regulável pelas características da madeira.



A capa deve ser cuidadosamente ajustado ao ferro de forma a impedir que a apara penetre entre ambos. O ferro está devidamente capeado quando a aresta da capa estiver corretamente posicionado em relação ao trabalho a realizar.

### *Afinação das ferramentas*

O processo de afinação das ferramentas inicia-se pela desmontagem do ferro de corte e a sua colocação na caixa do banco. De seguida com a utilização de uma chave de fenda adequada desaperta-se o parafuso de fixação da capa apenas o suficiente apenas para que esta possa ser deslocada com os dedos.



A capa é deslocada apenas à distância da madeira a trabalhar. Faz-se o pré aperto sendo o conjunto colocado na caixa do banco para o seu reaperto final.





Nesta operação deve ser ter o cuidado para não alterar a posição da capa.

O passo seguinte é colocar o ferro no cepo e proceder à sua regulação.



Por questões de segurança o aperto tal como o desaperto do parafuso é feito na caixa do banco e desta forma evita-se que o ferro rode tornando mais fácil e seguro esta operação.



Se a ferramenta for metálica, o ferro é colocado no suporte sendo encaixado nas alavancas de regulação.



De seguida coloca-se a contracapa no parafuso de fixação e baixa-se a alavanca para dar aperto. O parafuso deve ser ajustado adequadamente para que o aperto não seja excessivo nem insuficiente o aperto obtendo-se assim a estabilidade do conjunto.





O ferro é alinhado atuando na alavanca respectiva.



Porca de regulação

A profundidade de corte é obtida por uma porca de regulação.

Nas ferramentas de madeira o ferro é colocado na cavidade do cepo sendo a fixação efetuada por uma cunha.



Cunha

A afinação é obtida por um martelo ou maço de madeira. Ao bater com um maço na frente do cepo a cunha solta-se e o ferro sobe.



O alinhamento do gume do ferro com o rasto é obtido batendo com o ferro lateralmente com o ferro dando pancadas suaves.



A profundidade do corte é obtida por pancadas suaves do martelo no topo do **ferro**. Para diminuir a profundidade do corte tem que se bater com o **maço** na frente do cepo que faz subir o ferro.



Quando se obtém a regulação pretendida tem que se reajustar a cunha.

A verificação da profundidade de corte é efetuada por experimentação numa peça de madeira dando-se por concluída quando a espessura da aparado corresponder ao pretendido.



O rastro deve ser periodicamente lubrificado de preferência com parafina para melhor deslizar sobre a peça.

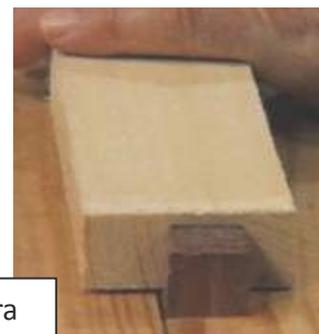


## Operar com ferramentas de aparelho



A operação de ferramentas de aparelho inicia-se com o encosto da peça à espera com atenção do sentido veio ficar favorável ao corte.

A **espera** é regulável à altura que deve ser inferior à espessura da peça.



Espera





A posição deve ser de equilíbrio para garantir a estabilidade e continuidade de movimentos, para isso o profissional deve estar diante do banco empunhando a ferramenta, pernas ligeiramente afastadas e fletidas e pés perpendiculares.

Em situação de trabalho a ferramenta deve estar no alinhamento do cotovelo sendo a altura do trabalho regulável pela flexão das pernas e afastamento das pernas. Com uma das mãos apoia-se a parte dianteira do rasto pressionado sob a peça. A outra mão inicia o movimento no sentido longitudinal. Ao longo do percurso é a mão de trás que pressiona aliviando na saída. A mão da frente conduz e sustenta a ferramenta na saída.



O impulso deve ser forte para que o movimento seja forte e contínuo facilitando o corte e melhorando a qualidade de trabalho. Como precaução de segurança deve-se ter o dedo mínimo da frente sempre acima da ferramenta para evitar ferimentos.

No final de cada passagem a ferramenta deve ser reconduzida ao início sem que o ferro arraste na superfície da peça.

Efectuam-se passagens sucessivas de acordo com a largura da peça. Em cada passagem a peça deve ser posicionada de acordo com a ferramenta para que esta trabalhe na direção da espera evitando-se assim que a peça se desloque do seu apoio.



Caso as aparas engasguem a boca da ferramenta retiram-se com uma **palmeta** de madeira fina e nunca com objetos metálicos para não danificar o gume do ferro.



Como precaução quando se limpa o rasto ou boca da ferramenta a mão deve sempre passar de trás para a frente para não feri-la no gume do ferro. Sempre que se poisa a ferramenta esta deve ser colocada na caixa ou apoia-la lateralmente sob o banco evitando danificar o gume.

### *Desempenar e aplanar a face*

Desempenar consiste em eliminar as deformações provocadas pela torção da peça tornando a face plana.



Esta operação inicia-se pela interpretação do estado da superfície da peça utilizando duas régua designadas como **cabeçais de desempenho** colocadas paralelamente nas extremidades da peça. A leitura é feita apenas com uma vista olhando paralelamente à face. Se o alinhamento das arestas das régua não coincidir estamos na presença de empeno. A eficácia desta leitura depende do estado das régua, do comprimento adequado à largura da peça e correta colocação.





A leitura do despeno também pode ser feita diretamente através das arestas da peça.

Concluída a leitura são assinaladas na peça os pontos de despeno.



Se o grau de torção da peça o justificar recorre-se ao uso do **desbastador**.

O desbastador é em tudo idêntico da plaina mas possui um ferro sem capa. Este ferro por não ter capa permite um maior desbaste. Assim a eliminação do empeno processa-se com maior rapidez.



Com um desbastador afinado e a peça fixada no banco processa-se ao desbaste dos pontos altos da peça tendo em atenção o sentido das fibras da madeira.

Esta operação deve ser alternada com a verificação do empeno tendo em conta que se deve eliminar o mínimo de madeira possível.





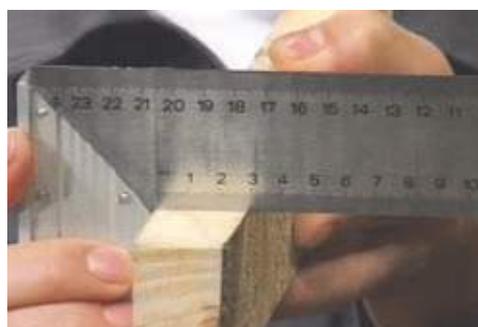
Após a eliminação dos pontos mais altos dá-se por concluída a operação de desbaste.

O desempenho conclui-se com o recurso à ferramenta adequada ao comprimento da peça.



A face está desempenada quando todos os pontos de uma aresta coincidem com a aresta oposta. A planeza verifica-se colocando a régua nas várias direções.

Concluindo esta operação referencia-se a face com o sinal convencional.



### *Aplanar o canto à esquadria com a face*

A operação de aplanar o canto à esquadria com a face consiste em tornar plano o canto da peça de modo a que sua superfície faça um ângulo de noventa graus em relação à face.

A fixação da peça para esta operação depende das suas características e pode ser feita da seguinte forma: por encosto à espera; **entre esperas** ou na **prensa**.



Nesta operação pode se recorrer ao desbastador se o desalinhamento inicial for muito acentuado. Para garantir o equilíbrio da ferramenta sob a peça coloca-se os dedos a servir de guia.



Se a ferramenta estiver centrada sob a peça o corte é uniforme em toda a largura.

Se a ferramenta for descentrada à direita o seu peso contribui para que o corte seja mais acentuado neste lado da peça. Se for à esquerda será o oposto.

Ao aplanar o canto, o corte é alternado com a verificação da esquadria tendo em conta para eliminar menos madeira possível. A esquadria é feita com esquadro e em vários pontos na peça. A base do esquadro deve assentar perfeitamente na face de referência.



No final da operação com a régua verifica-se o alinhamento longitudinal do canto. A operação dá-se por concluída referenciando o canto com os sinais convencionais.



### Galgar

Galgar consiste em tornar o segundo canto paralelo ao primeiro de acordo com a largura pretendida. Esta operação inicia-se graminhando a partir do canto de referência a largura final da peça.





A fixação da peça para executar esta operação é idêntica à utilizada para o outro canto. Na aproximação ao graminhado caso se justifique pode se utilizar o desbastador.

A operação conclui-se com o acerto do canto pelo graminhado utilizando para o efeito a ferramenta adequada ao comprimento da peça.



Este acerto é alternado pela verificação da planeza do canto. No final o traço do graminho deve ficar a notar-se garantindo assim a largura correta.

## Desengrossar

Desengrossar consiste tornar a segunda face paralela à primeira de acordo com a espessura pretendida.



Esta operação inicia-se graminhando a partir da face de referência a espessura final da peça.

A fixação é efetuada por encosto à **espera** ou **entre esperas**.

Na aproximação ao graminhado caso se justifique pode-se recorrer ao **desbastador**. A operação conclui-se com o acerto da face pelo graminhado utilizando para o efeito a ferramenta adequada ao comprimento da peça. Este acerto é alternado pela verificação da planeza da face. No final da operação o traço do graminho deve ficar a notar-se garantindo assim a espessura correta.



## Condições para um bom resultado

Para se obter um bom resultado deve-se verificar as seguintes condições:

- a utilização da ferramenta adequada à peça a aparelhar;
- a correta afiação, afinação e lubrificação das ferramentas;
- a limpeza regular das ferramentas e do plano de trabalho;
- a correta colocação das ferramentas sob o plano de trabalho;
- a verificação de existência de corpos metálicos nas peças ou outros e sua remoção contribui para o bom estado do fio de corte.
- A face da peça por ser a referência de todo o aparelho deve ficar perfeitamente plana.
- A fim de garantir as dimensões finais da peça o aparelho deve ser executado de forma a manter os testemunhos,
- a altura do plano de trabalho adequada ao operador;
- a limpeza da boca com material adequado.



## Cuidados de segurança

- O posto de trabalho deve estar limpo e desimpedido.
- A altura do posto de trabalho adequada ao trabalhador e a sua correta postura durante a operação evitam lesões na coluna.
- Ao limpar e lubrificar o rastro a mão deve ser sempre passada de trás para a frente de modo a evitar ferimentos.
- Ao manejar estas ferramentas deve-se manter sempre o dedo mínimo da mão da frente em cima da ferramenta para evitar ferimentos.
- Por razões de segurança o aperto e desaperto do parafuso de fixação da capa faz-se na caixa do banco.

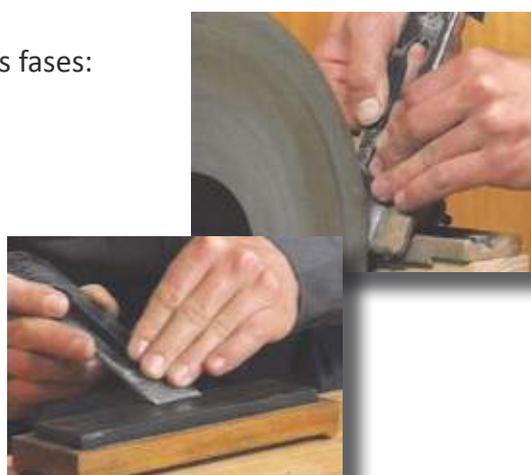


## Afiação do ferro de corte

A afiação do ferro de corte consiste em preparar o gume de ferro destas ferramentas de modo que o seu corte seja fácil, eficaz e de boa qualidade.

A **afiação do ferro de corte** divide-se em duas fases:

- A retificação do chanfro de afiação
- E o assentamento do fio ou gume.



O ângulo de afiação do ferro de corte é normalmente de 25° .



### A retificação do chanfro de afiação

Com um ângulo inferior a 25° obtêm-se um gume mais fino, no entanto, mais frágil. Sendo por isso mais adequado ao trabalho de madeiras brandas.



Se o ângulo de afiação for muito inferior a 25°, o gume torna-se menos resistente e por esta razão perde rapidamente o poder de corte.



Com o ângulo superior a 25°, obtém-se um gume com menos poder de corte, no entanto, mais resistente, sendo por isso mais adequado ao trabalho em madeiras duras.



Se o ângulo da afiação for muito superior a 25°, o gume torna-se mais resistente, mas o seu corte é menos eficaz.



A retificação do chanfro é feita no rebolo

O rebolo é normalmente constituído por uma estrutura metálica que suporta um **depósito de refrigeração**, uma **mó** e uma **espera**.



Mó



Espera



O motor elétrico faz acionar a mó.  
A mó é uma pedra cilíndrica de material abrasivo que em movimento retifica o chanfro.





Esta mó está parcialmente mergulhada num líquido de refrigeração que é normalmente água.

Para obter o ângulo pretendido a lâmina apoia numa espera regulável.



Regulada a espera a lâmina é colocado sobre esta com o chanfro em contacto com a mó.

Encosta-se a lâmina (ferro) bem à espera, para que o chanfro pretendido saia correto e não com abaulamento no chanfro.

Desloca-se a lâmina lateralmente da esquerda para a direita e vice-versa sobre a espera pressionando contra a mó a fim de garantir um desbaste uniforme, tanto da lâmina como da mó.



A afiação faz-se unicamente no lado do chanfro, nunca no lado do peito do ferro. A mó deve estar permanentemente em contacto com o líquido de refrigeração, afim de evitar o aquecimento da lâmina.

O aquecimento da lâmina provoca a perda do poder de corte. O chanfro está retificado quando toda a sua superfície se apresenta uniforme e em esquadria.



Conclui-se esta fase eliminando os vértices para evitar defeitos na peça durante o aparelho.

### *Assentamento do Fio*

A segunda fase da afiação é o assentamento do fio ou gume que consiste na eliminação da rebarba produzida na retificação do chanfro e no correto posicionamento do novo fio. Utiliza-se por isso uma pedra de assentar fio com óleo, azeite com mistura de petróleo ou simplesmente água. Esta pedra é retangular com superfícies planas e assente numa caixa de madeira para proteção. A pedra é de abrasivo aglomerado ou natural (geralmente ardósia).



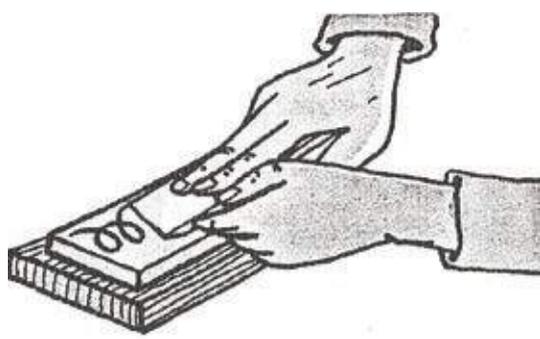
Ao utilizar esta pedra o aluno deve ter o máximo de cuidado para que esta não caia ao chão e se parta, visto ser bastante frágil. Por isso deve segurar a pedra na prensa do banco que facilita o assentamento do fio sendo este executado da seguinte forma:



Em primeiro lugar colocar sobre a pedra 4 ou 5 gotas de óleo fino ou de preferência uma mistura de azeite e petróleo em partes iguais (Fig. 25).

Para um correto assentamento do fio apoia-se totalmente o chanfro sobre a pedra e desloca-se o ferro em ziguezague ou em movimentos circulares sobre toda a face da pedra para que toda a sua superfície se mantenha plana.





Durante o assentamento do fio a pedra tem que permanecer lubrificada, facilitando o deslizar da lâmina sobre a pedra, melhorando assim o poder do corte.



Seguidamente apoia-se completamente a face do ferro sobre a pedra deslocando longitudinalmente.



Para evitar ferimentos, a lâmina deve ser sempre manuseada pela parte posterior com o fio no sentido oposto ao operador.



Estes movimentos repetem-se alternadamente até se eliminar completamente a rebarba inicial e o fio se encontrar alinhado com a face da lâmina. Durante o processo a lâmina deve apoiar devidamente sobre a pedra evitando-se assim tanto a deformação da lâmina como da pedra.

O fio está devidamente assente quando passar o dedo de dentro para fora da lâmina na face e, no chanfro não se encontrar rebarbas e o fio não se encontrar virado nem para a face nem para o chanfro.



Confirma-se a boa qualidade do fio cortando no topo de uma peça de madeira macia. Se resultar um corte liso é sinal de uma correta afiação.

O assentamento do fio pode ser repetido sempre que necessário enquanto for visível a cavidade produzida pelo rebolo, quando esta desaparecer torna-se necessário voltar a retificar o chanfro.



# Exercícios Práticos

**Executar furos de elevado diâmetro com arco de pua e brocas adequadas**

DURAÇÃO RECOMENDADA: \_\_\_\_\_ 5 horas 00 minutos

<b>EXERCÍCIO</b>	<b>1</b>	1
		2
		3
		4
		5
		6
Autor:	Ano de Produção:	



## Objetivos

- Executar furos de elevado diâmetro com arco de pua e brocas adequadas;

## Requisitos (saberes/competências previamente adquiridos)

- Conhecer e manusear ferramentas e acessórios de furação manual;
- Conhecer e manusear ferramentas de corte por gume;
- Conhecer e manusear ferramentas de aparelho;
- Noção de paralelismo;

**Auxiliares pedagógico-didáticos** passíveis de utilização antes, durante e após a resolução do Exercício:

- Videograma demonstrativo da operação de furar com arco de pua;
- Desenho 1;
- Acetatos;

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

- Banco de trabalho
- Ferramentas de medição, marcação e traçagem
- Serrote de sambrar
- Formões de 15 mm e 25 mm
- Plaina
- Arco de pua
- Broca de pua de 19 mm
- Broca de tradinho de 6 mm
- Plaina de topos
- Maço
- Martelo de pena
- Limatão redondo de 250 mm bastardo e murça
- Limatão redondo de 150 mm bastardo e murça
- Lima paralela bastarda e murça de 200 mm
- Quadro didático
- Marcadores para quadro didático



- Televisão / Videogravador
- Retroprojektor / Ecrã para retroprojektor
- Ponteiro laser
- Peças de madeira aparelhada de face e canto (1x n.º de formandos + 1 formador):
  - de freixo, aparelhada com 190 x 80 x 25
  - de freixo, aparelhada com 500 x 20 x 20
  - de freixo, aparelhada com 300 x 25 x 6
  - 2 pregos de aço duro de 2 x 30 mm
  - lixa de papel n.º 80, 100 e 120 - 1 de cada

### **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 correta de trabalho nas operações de furar com arco de pua;

### **Informações Complementares de Caráter Pedagógico-Didático**

- 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 proteção do Ambiente;
- No final do exercício, verifique se todos os passos de execução foram completados, se o objetivo proposto foi cumprido e se o posto de trabalho fica limpo e arrumado.



## DESENVOLVIMENTO DO EXERCÍCIO

- Marcar e traçar as peças de acordo com o desenho
- Execute os furos com arco de pua
- Acerte os furos pela marcação com formão e limatão
- Bolear a peça para as hastes verificando ajuste nos furos
- Bolear a peça para as cunhas verificando ajuste nos furos
- Corte no comprimento as hastes
- Corte o comprimento das cunhas , acerte pelo ângulo e ajuste-as no furo
- Topejar e executar chanfro de topo nas hastes e guias
- Topejar e executar boleado na guia
- Furar para aplicação de pregos nas hastes
- Furar para o lápis nas hastes
- Lixar o conjunto

## FURAR COM ARCO DE PUA

Esta operação consiste em utilizar o arco de pua, com o auxílio de brocas próprias, executar furos de diâmetros médios. É utilizada na execução de furos para cavilhas, respiradouros, recortes internos de peças, colocação de fechaduras e outras ferragens.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

**1º Passo** – Determine os centros dos furos.

- Transporte os centros dos furos para a outra face.

**2º Passo** – Prenda a peça

**3º Passo** – Execute o furo

- Escolha a broca de acordo com o furo a executar.
- Fixe a broca na bucha do arco de pua

## OBSERVAÇÃO:

- Certifique-se que o encavadoiro da broca penetrou na cavidade própria da bucha.



- Inicie a furação lentamente mantendo o arco de pua firme e a broca perpendicular à peça.

### **OBSERVAÇÕES.**

1 – Se o furo for fora a fora pode executá-lo por três processos para evitar lascas.

- a. Fure até sensivelmente a meio da peça e conclua o furo do lado da face contrária.
- b. Fure até o bico da broca aparecer na face oposta, vire a peça e conclua o furo.
- c. Para furar peças finas numa só vez coloque um calço na face oposta.

### **ARCO DE PUA**

É uma ferramenta que fixa e imprime um movimento giratório nas brocas para execução de furos.

- Devido ao sistema de manivela o arco de pua possibilita a aplicação da força capaz de vencer o esforço necessário com a rotação adequada ao tipo de brocas a utilizar.
- Os tipos de brocas mais utilizadas no arco de pua são: (puas, tradinhos, verrumas, escareadores, etc.) com encavador quadrado. Este encavador quadrado alojado na cavidade própria da bucha, ajuda no esforço a vencer que dificilmente só os mordentes suportariam.
- Alguns arcos de pua estão providos de um roquete que possibilita com um movimento de vai e vem que a bucha gire num só sentido.
- Forma de montar as brocas e sentido de aperto.  
(Manter lubrificados os órgãos que necessitem)

### **BROCA DE PUA**

Existem vários tipos de brocas para furar madeira, com capacidade de furação diferentes e que tomam também designações diferentes.

#### **PUAS**

São constituídas por uma guia vencedora, uma lâmina de corte, e um ponto central de orientação, roscado ou simples, e um encavador quadrado.

- Dimensões vulgares de corte 6 a 32 milímetros aproximadamente.



## PUA EXTENSÍVEL

De funcionamento idêntico às anteriores utilizada no entanto uma lâmina de corte amovível e graduada que possibilita a regulação desejada.

- Por norma são utilizadas duas lâminas que possibilitam furos até um maior diâmetro.

## **BROCA DE TRADINHO**

### TRADINHOS

Tipo muito utilizado para furação com arco de pua que apresenta em alguns casos vantagens sobre pua.

- Devido à sua constituição o tradinho permite a execução de furos com mais precisão em qualquer sentido da fibra da madeira.
- Trabalha com 4 facas: 2 laterais ou externas que cortam as fibras da madeira, e 2 internas, que cortam e levantam as aparas fazendo-os sair dentro do círculo empurrados pelo hélice.
- A ponta roscada favorece como guia e ajuda no avanço.

Tradinho passo duplo.

Tradinho passo simples.

Por norma executam furos de diâmetro inferior às puas (6 a 20 milímetros aprox.). No entanto, tem maior capacidade de furação em profundidade.



## Exercício de Formação 1

### Ficha de Avaliação Individual

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

ASPETOS A CLASSIFICAR	Classificação	
	Base	Obtida
• Marcação e traçagem	10	
• Furações com arco de pua	10	
• Ajuste das hastes nos furos	15	
• Ajuste das cunhas no furo	10	
• Furação para lápis	5	
• Aplicação de pregos	10	
• Paralelismo das hastes	5	
• Dimensões:		
• comprimento da guia	5	
• comprimento das hastes	5	
• comprimento das cunhas	5	
• Organização do posto de trabalho	10	
Totais	100	



## Execução de Peças à Meia Madeira

• DURAÇÃO RECOMENDADA:

5

horas

00

minutos

EXERCÍCIO

2

1

2

3

4

5

6

Autor:

Ano de Produção:

Operações com Ferramentas Manuais – Desenvolvimento – Guia do Professor - PAGINA 55



Para esta construção praticar-se-ão as samblagens à meia madeira com perfil curvo.

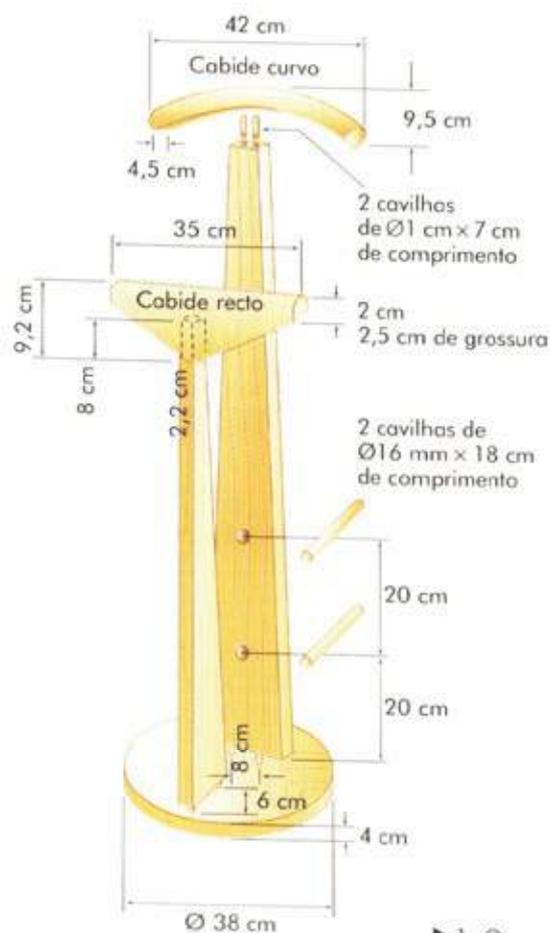
### **Materiais**

- Uma peça quadrada de madeira de pinho de primeira sem nós de 40 x 40, com uma espessura de 40 mm, ou duas peças retangulares que sejam equivalentes;
- Quatro peças retangulares de madeira de pinho de primeira sem nós, de: 11,8 cm x 100 cm e 2,2 cm de espessura; 8 x 82,5 cm e 2,2 cm de espessura; 35 x 9,2 cm e 2,5 cm de espessura; 42 x 9,5 cm e 4,5 cm de espessura;
- Duas cavilhas com 16 mm de diâmetro e 18 cm de comprimento;
- Duas cavilhas com 10 mm de diâmetro e 7 cm de comprimento;
- Quatro cavilhas com 10 mm de diâmetro e 3,5 cm de comprimento;
- Cola branca de carpinteiro;
- Prancha de contraplacado de 2 ou 3 mm, de aproximadamente 1,20 x 0,60 m, para fazer moldes das peças que constituem o móvel (à exceção da base circular),
- Material de desperdício em quantidade suficiente para confeccionar um suporte para as peças curvas que devam ser perfuradas.

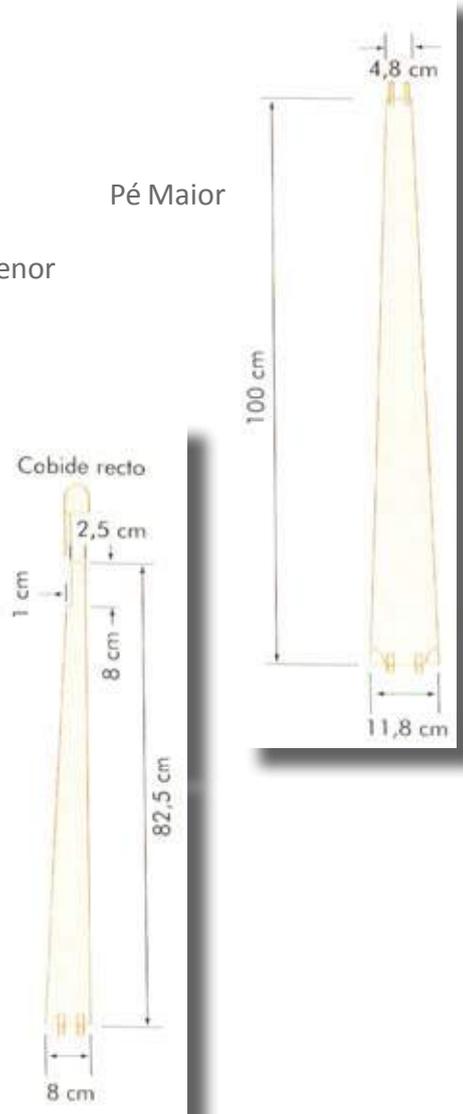
### **Conjunto de peças e medidas do cabide de pé**



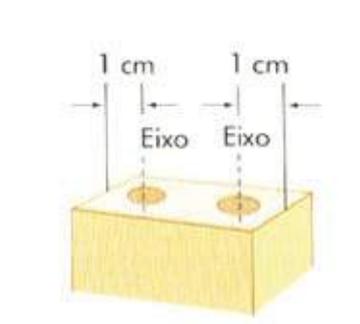
Conjunto de peças e medidas do cabide de pé



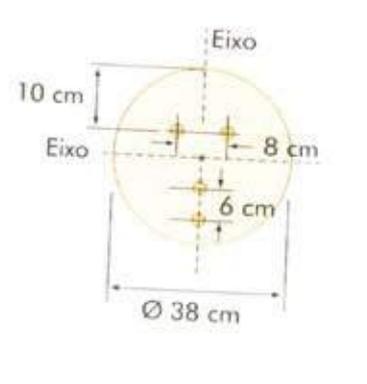
Pé Menor  
Pé Maior



Pormenor da parte superior do pé maior



Pormenor da base do cabide de pé



17. A união entre o suporte vertical e a peça para pendurar calças tem a particularidade de ser uma samblagem a meia madeira. Para a sua elaboração, há que marcar primeiramente com um graminho um rebaixo de 1 cm, para dar cabimento à extremidade do suporte que também será cortado a meia madeira e fará junção de 8 cm, a partir da vértice correspondente.



18. Para fazer o encaixe correspondente à samblagem a meia madeira, corta-se primeiramente todo o possível com um serrote com costas, sem se exceder a marca superior do encaixe nem da profundidade já traçada de 1 cm. Esta operação é feita com a peça devidamente fixa à bancada de trabalho por meio de um gato.



19. Como segundo passo para obter o encaixe da peça que será unida a meia madeira, aplica-se um formão para cortar a massa lenhosa que ainda não foi tocada pelo serrote com costas. Para facilitar o corte desta ferramenta, utiliza-se um martelo para percutir o formão. Para evitar que a pressão do gato danifique a peça, interpõe-se um taco de madeira entre esta e a peça que está a ser talhada.





20. Mediante a inclinação adequada do formão relativamente à massa lenhosa que se está a eliminar, executa-se o encaixe necessário para tornar possível a junção. É importante que o talhe respeite as marcas assinaladas por forma, a que a peça que efetuará a junção o faça de um modo ajustado. Com a adequada utilização de um formão bem afiado, dever-se-ia conseguir um bom acabamento do encaixe previsto para junção a meia madeira, embora caso seja necessário se possa repassar os bordos interiores com um formão mais fino.

21. Para adaptar a extremidade do suporte vertical, por forma a complementar a samblagem correspondente, deve-se igualmente rebaixar por meio de um encaixe que tenha o mesmo comprimento que o executado anteriormente, traçando-o com um graminho e com uma profundidade suficiente para que, uma vez feita a união das peças estas fiquem niveladas.



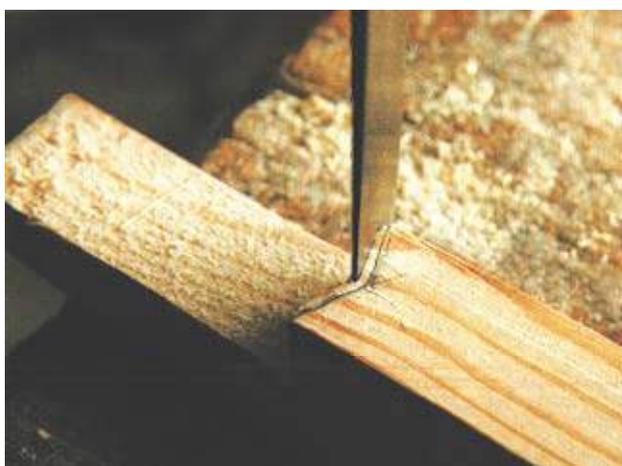
22. o encaixe marcado por meio de um lápis procede-se ao corte da madeira remanescente com um serrote com costas, fixando a peça vertical com o torno da bancada de trabalho, por forma, a que a ferramenta de corte comece a cortar a testa afetada. Não é recomendável que se deixe muito comprimento da madeira sem apoio, uma vez que com o corte de serra, se produzem vibrações que podem chegar a quebrar ou estilhaçar a massa lenhosa.



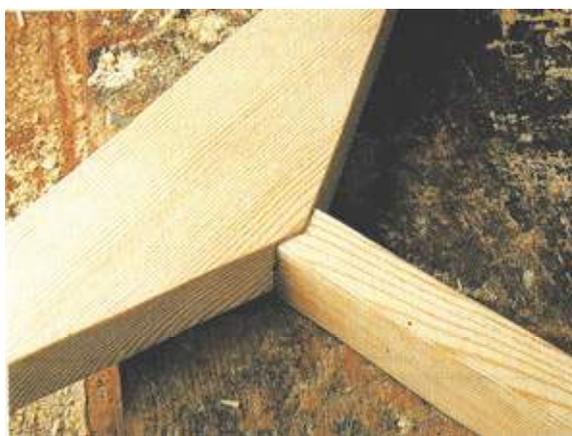


23. Para que a samblagem a meia madeira seja absolutamente complementar deve-se repetir a figura em ângulo que tem a peça superior a ser encaixada; para tal, utiliza-se como molde, marcando com um lápis exatamente o perfil correspondente.

24. A eliminação da madeira restante faz-se tal como no encaixe anterior, com um formão bem afiado, colocando especial atenção no corte efetuado para definir o ângulo de encaixe final, devendo coincidir, de uma forma precisa com o perfil já determinado na peça complementar desta junção a meia madeira.



25. O resultado final da samblagem a meia madeira deve ser uma união continua nivelada especialmente pela face onde é visível a junção angular complementar. A união acaba por se consolidar com a aplicação de cola branca em todas as superfícies que entram em contacto. O acabamento da samblagem a meia madeira pela face oposta à anteriormente descrita deve igualmente ficar totalmente nivelado, limando as asperezas com uma lima, se for necessário.





26. Relativamente à união da outra peça vertical, que sustentará o cabide destinado ao casaco, é também necessário executar uma união mas neste caso, por meio de cavilhas com 1 cm de diâmetro e 7 cm de comprimento. Como primeiro passo com um graminho traça-se na testa superior uma linha sobre a qual serão feitos os orifícios para as cavilhas de união.

27. Sobre a linha traçada pelo graminho na testa correspondente, marcam-se as primeiras medidas que irão coincidir com as marcadas anteriormente na face inferior do cabide curvo. Para efetuar estas operações, utiliza-se um berbequim elétrico manual e uma broca de 10 mm fazendo os furos a uma profundidade de 15 mm. É preferível utilizar um travão. Neste caso de madeira, para que a profundidade seja a desejada.



28. Os dois pés ou suporte verticais de cabides unem-se entre si com duas cavilhas com 16 mm de diâmetro e 18 cm de comprimento, que irão ser introduzidos de 10 a 15 mm em cada peça. Uma vez feitas as marcas procede-se às perfurações primeiro no pé que as aceitará pelo canto.



## Bibliografia / Outros Recursos

CARVALHO, Albino, Madeiras Portuguesas – Estrutura anatómica, Propriedades, Utilizações, Relatório final do curso Madeiras de Folhosas – Contribuição para o seu estudo e Identificação, vol. 1, 1955.

COLARES, José Pedro dos Reis, Manual do Marceneiro, Livraria Bertrand, Lisboa.

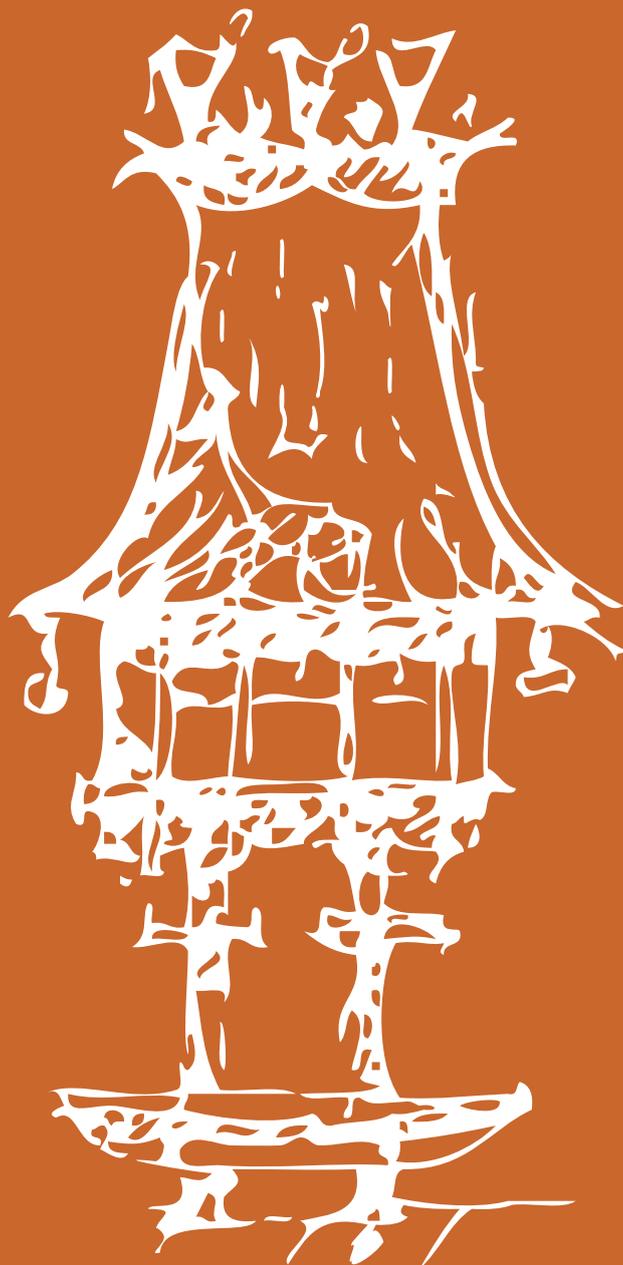
COLECÇÃO ARTES E OFÍCIOS, Carpintaria, Editora Estampa, Lisboa, 1998.

CORREIA, M. Santos, Manual Técnico do Carpinteiro e do Marceneiro, Editora de Livros Técnicos e Científicos, Lisboa, 1986.

IEFP, video Máquina-ferramentas, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

VALENTE, Vítor, Madeiras, Porto Editora, 2ª edição, Porto, 1990.







# Samblagem por Malhete

Módulo 5

## *Apresentação*

O módulo de Samblagem por Malhe-te tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos o conhecimento das várias ligações em peças de madeira, obtidas por malhetes apropriados que se fazem com uma ou em todas as peças a reunir. E ainda tem como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o trabalho a que é submetida uma destas ligações ou sambladuras para que sejam executadas com rigor e precisão.

## *Objetivos Globais*

No final deste módulo, os alunos deverão ser capazes de

- Efetuar a marcação e execução de malhetes, especificando as diferentes fases operatórias.
- Proceder à seleção e aplicação de ferragens de ligação móvel.
- Proceder à colagem da estrutura e efetuar o acabamento.



## Objetivos Específicos

No final deste módulo, os alunos serão capazes de conhecer e identificar as várias ligações em peças de madeira, obtidas por entalhes apropriados que se fazem com uma ou em todas as peças a reunir, bem como, o trabalho a que é submetida cada uma destas sambladuras:

- Tipos de malhetes e sua aplicação
- Marcações de malhetes
  - Fora a fora
  - Pestana
  - Outros
- O macho postiço e sua aplicação
- Ferragens de caixas, designações comerciais
- Aplicação de ferragens em caixas
- Cuidados necessários no picar dos malhetes
- Conservação do banco de trabalho



# Introdução

Sendo a união das peças de uma estrutura uma das fases mais importantes na construção do mobiliário, é de extrema importância a escolha de um encaixe apropriado. Assim, será preciso levar em consideração não só o esforço a que a peça será submetida, mas também a estética desejada.

As samblagens mais não são do que junções, que se efetuam entre duas peças de madeira que se devem unir em ângulo. A samblagem por malhete é uma técnica muito utilizada no fabrico de peças de mobiliário, sobretudo em junções sujeitas a esforços de tração, sendo também satisfatório o seu comportamento em termos de compressão.

Existem muitos tipos de samblagem por malhete. No entanto, apenas nos debruçaremos sobre: Malhete de Fora a Fora, Malhete de Pestana por Uma Só Face e Malhete Escondido à Meia-Esquadria.

Este manual foi pensado no sentido de descrever e aprofundar os diversos tipos de malhetes e a maneira como se executam, as precauções e os cuidados necessários na sua execução.



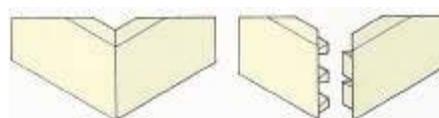
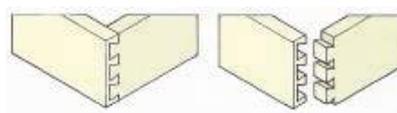
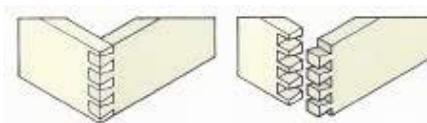
# Tipos de Malhetes e sua Aplicação

Podemos desde já dizer que a samblagem que une dois lados de uma gaveta, caixa ou aro, é a samblagem a que se dá o nome de **malhete**.

O **malhete** é a espiga ou macho, de forma trapezoidal ou em cauda de andorinha; fêmea, aberta na segunda peça de madeira, que corresponde exatamente ao macho.

O marceneiro usa quatro formas de malhetes:

- O malhete de fora a fora;
- O malhete de pestana por uma só face;
- O malhete escondido à meia-esquadria;
- O malhete escondido de pestana



Existem muitos outros tipos de samblagem por malhete como:



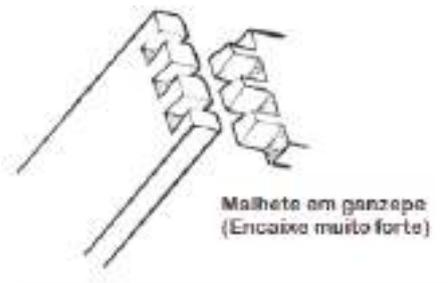
Malhete Direito



Malhete de dentes retos

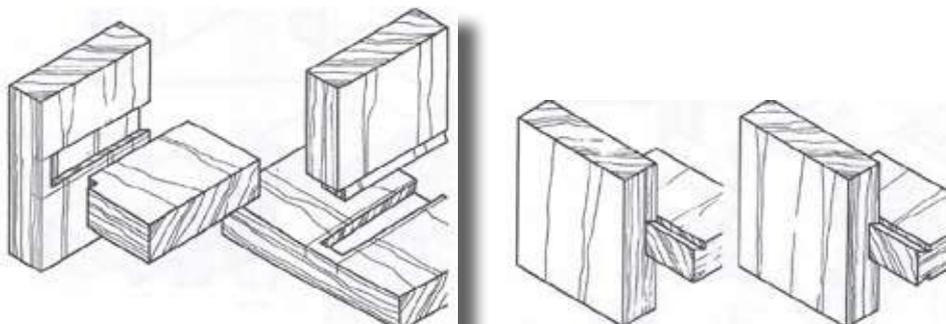


Malhete em ganzepe

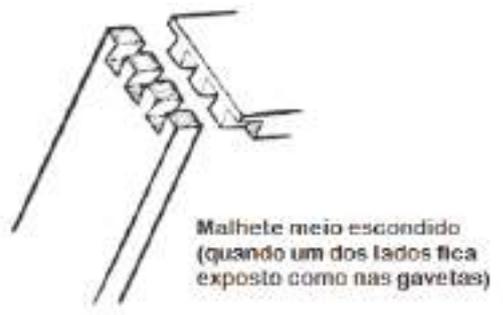


Ganzepe é um entalhe na madeira para encaixe de duas peças, feito de tal modo que o macho e a fêmea lembram a cauda de uma andorinha

Samblagem em Ganzepe por uma face e duas faces:



Malhete meio escondido



## Malhete em cauda de andorinha



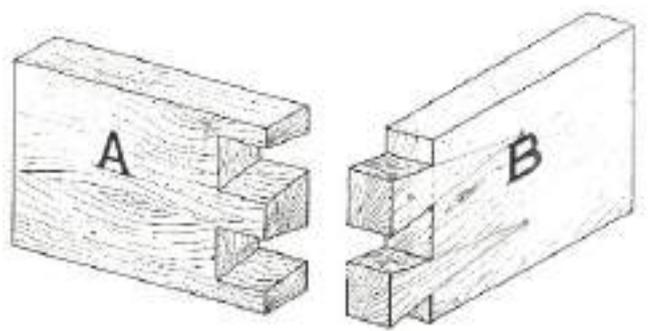
No entanto, aqui iremos abordar apenas as quatro formas de malhetes usados pelo marceneiro e, a maneira como se executam.

Para a execução de malhetes, as peças devem estar bem desgrossadas, galgadas e topejadas em esquadrias.



## Marcações de malhetes

### *Malhete de Fora a Fora*



*Malhete de Fora a Fora*

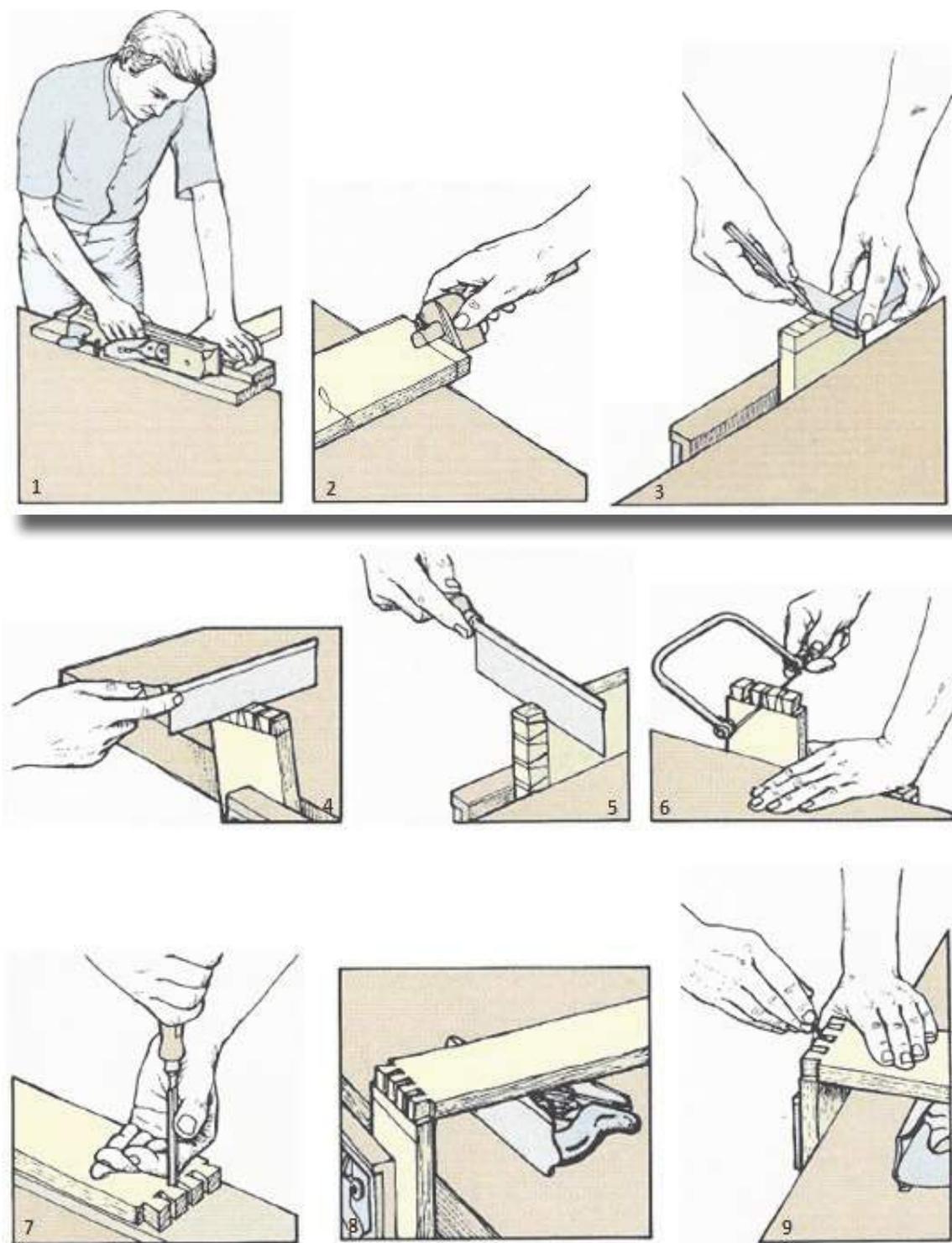
O macho **B** tem forma trapezoidal e a fêmea aberta em **A** corresponde-lhe exatamente.

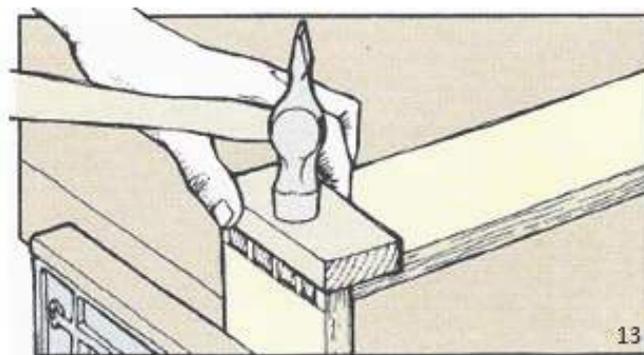
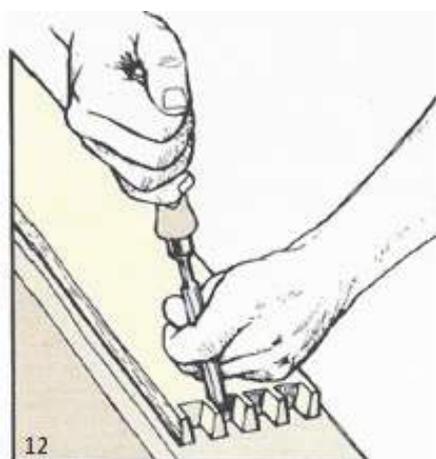
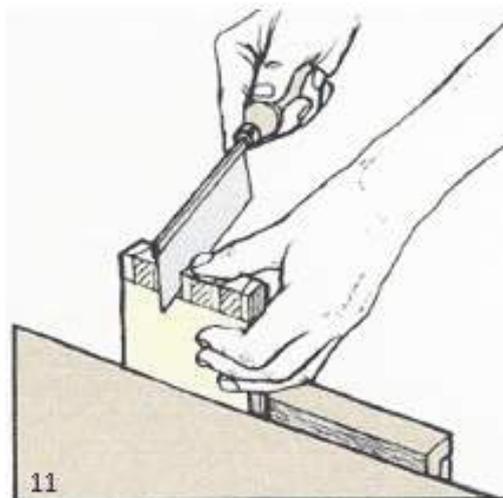
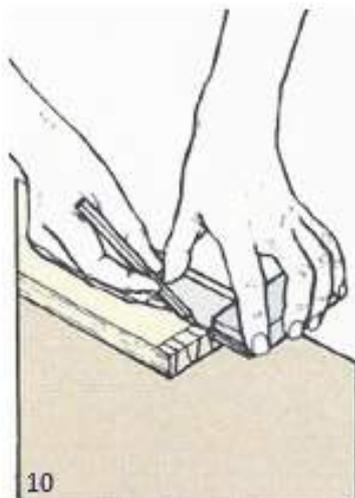
O malhete de Fora a Fora é feito em toda a grossura da peça de madeira.

1. Depois de a madeira estar completamente aparelhada e muito bem topejada na esquadria.
2. Graminha-se, encostando a face do graminho ao topo da peça de madeira, onde se vão abrir os malhetes, e marca-se a espessura nos extremos das faces e desengrosso.
3. Em seguida, riscam-se a lápis muito fino os malhetes machos com auxílio da suta, compasso e esquadro. A parte mais grossa do malhete corresponde sempre à face.
4. e 5. Depois de estarem marcados os malhetes machos, aperta-se a peça da madeira verticalmente na prensa da frente do banco, e tomando o serrote serram-se com a máxima perfeição os ditos malhetes.
6. Retira-se a madeira com um serrote de rodear.
7. Apará-se os malhetes com um formão.



Seguidamente tira-se da prensa a peça de madeira e coloca-se ao baixo sobre o tampo do banco, onde se segura com o auxílio de um grampo, sendo então picada a madeira e aberto o malhete com a maior perfeição. Os malhetes devem ser picados em duas partes, metade por cada lado.

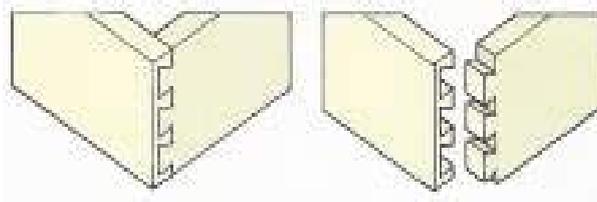




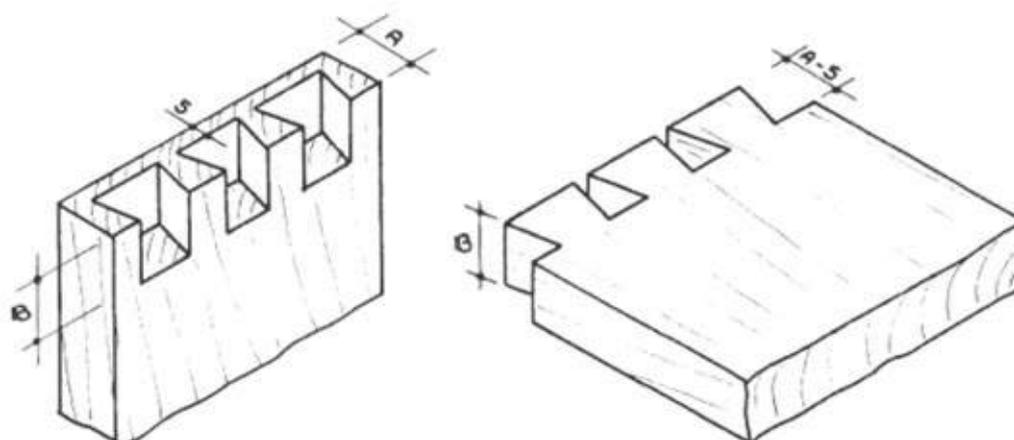
8. Assim, ficam os machos dos malhetes concluídos, passando-se a abrir as fêmeas. Coloca-se a tábua ou peça de madeira já graminhada sobre o banco, com a face virada para cima, sobre a qual se põe verticalmente a peça que tem os malhetes machos abertos muito certa, com os traços do graminho e segura-se com a mão esquerda.
9. Tomando na mão direita o riscador, riscam-se os malhetes, encostando-lhe bem o riscador, utilizando como molde os machos dos malhetes em seguida, serram-se e picam-se;
10. Finalmente engradam-se as duas peças, empregando grude bem quente com um pincel pequeno e obrigando os machos a entrarem nas fêmeas à força branda do martelo. Com o esquadro verifica-se se as peças ficaram na esquadria, depois de engradadas.



## Malhete de Pestana por uma só Face



Neste tipo os malhetes só ficam aparentes numa das faces. Deverá ser preservada uma parede de 5 mm que encobrirá os malhetes. Como consequência, o comprimento dos malhetes será igual à espessura da peça que irá recebê-los, menos a espessura da parede.



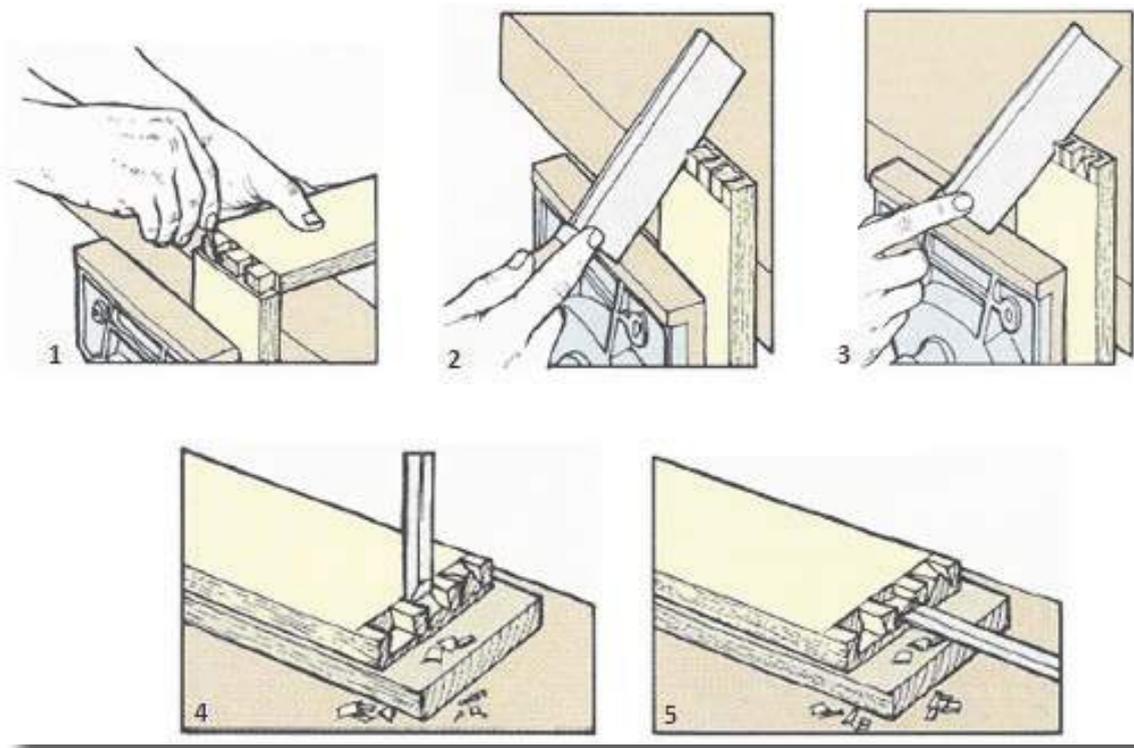
O malhete de pestana por uma só face difere do anterior pela marcação e serragens.

1. Toma-se o graminho e com uma das suas hastes marca-se, na face da madeira onde se vão abrir os malhetes, a sua espessura e com a outra haste marca-se o comprimento dos malhetes. Se, por exemplo, a madeira em que se vão abrir os malhetes tiver 20 mm, a pestana terá 5 mm, ficando portanto o comprimento dos malhetes em 15 mm. Com esta abertura do graminho marca-se o comprimento das fêmeas dos malhetes.
2. Em seguida, serram-se e abrem-se os machos, empregando o formão e o serrote. Será um corte parcial pois a parede limita o curso do serrote. Estes malhetes são abertos só de uma face.

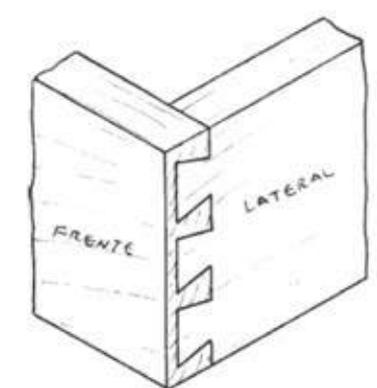


3. Em seguida, abrem-se as fêmeas, como já indicado anteriormente.
4. Faça o desbaste e os ajustes necessários com o formão.

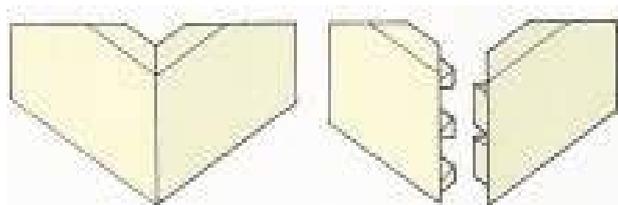
No final engradam-se as duas peças de madeira, tendo o cuidado de verificar se o respectivo aro ficou na esquadria.



O resultado será uma junta muito resistente própria para frente de gavetas.



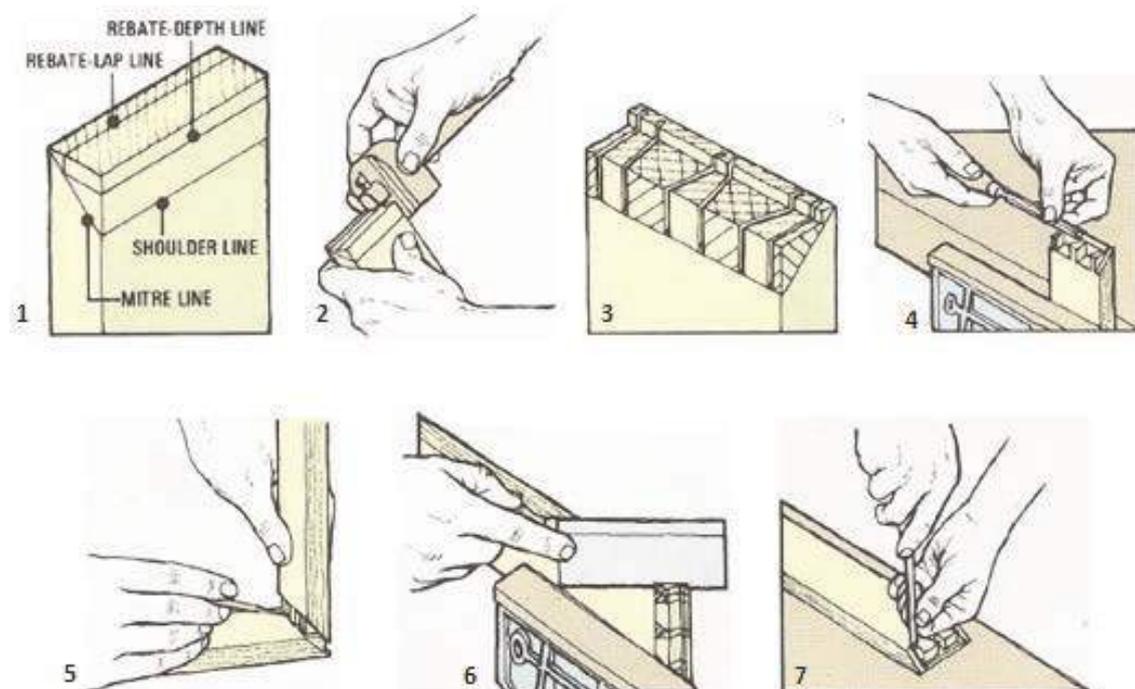
## Malhete Escondido à Meia-Esquadria



Estes malhetes não ficam à vista.

Graminham-se as duas peças, aquela onde se vão abrir os machos e aquela onde se vão abrir as fêmeas. Acertam-se os topos na esquadria e marca-se nas extremidades das faces a espessura da madeira e da pestana, e depois nos topos a espessura da pestana, isto nas duas peças. Seguidamente rebaixa-se a espessura da pestana com o auxílio do guilherme, serrote e formão largo. Aperta-se uma pequena régua à peça de madeira com dois grampos dos menores, deixando unicamente à vista a grossura da pestana, e serra-se com o serrote encostado à pequena régua até ao traço que limita a pestana dos malhetes. Abre-se o rebaixo com o formão e por fim com o guilherme.

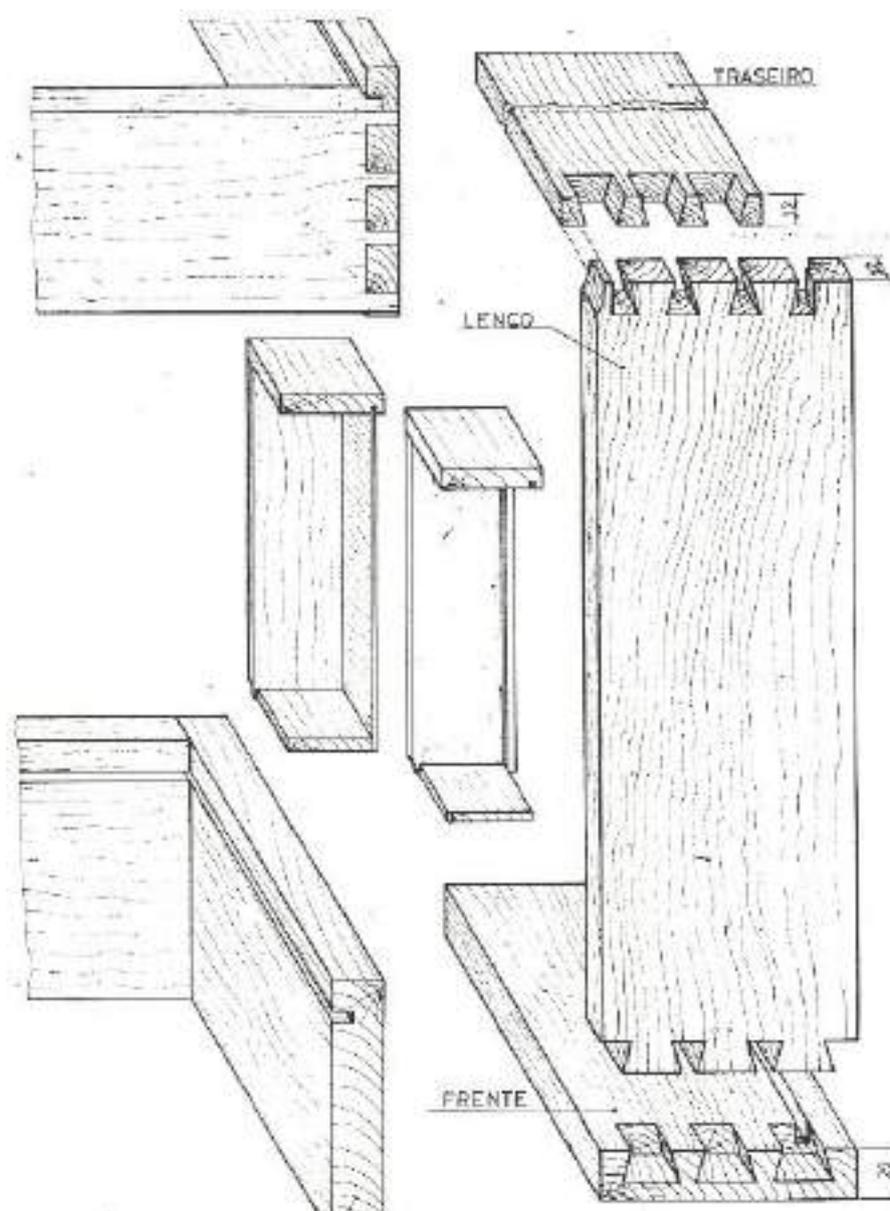
Em seguida marcam-se e abrem-se os malhetes e depois faz-se o corte de meia-esquadria na pestana, como na figura.



O malhete de pestana por uma só face, é o mais usado pelos marceneiros, e é o que se emprega nas frentes das gavetas.

O malhete de fora a fora, é também bastante usado, e emprega-se nas traseiras das mesmas gavetas.

### *Estrutura de uma Gaveta*



Exemplifica-se de seguida o processo de construção com samblagem em malhete, característico para fazer gavetas, bem como outras construções simples.

1. Com a ajuda do graminho, traça-se o desenho característico do perfil de uma cauda de andorinha, sobre a parte frontal e posterior da gaveta. Executa-se o vazamento do material lenhoso, primeiramente com uma serra com costas, que é passada no sentido diagonal, sem trespassar as marcas previamente feitas.



2. Seguidamente, com um formão e a ajuda de um martelo, golpeia-se de modo a que a folha cortante vá separando a massa lenhosa no sentido vertical.



3. Com o formão, alternam-se cortes na vertical e na horizontal relativamente à parte remanescente, de modo a ficar uma espessura de fundo não inferior a 5 mm, que servirão para ocultar as testas da outra parte da samblagem.



4. Proceda-se de modo análogo nas peças laterais, mas, neste caso, terá de obter-se um dentado perfeitamente complementar ao já realizado, pelo que se recomenda a utilização invertida das instruções seguidas na execução dos entalhes anteriormente executados.



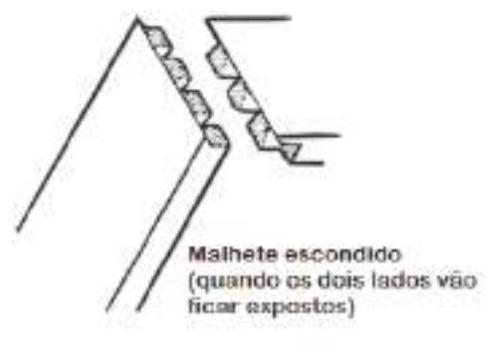
5. Com o desenho terminado, fazem-se os cortes com o serrote, seguidamente com o formão e martelo golpeia-se para retirar as partes negativas neste caso, os encaixes do encadeado trespassam a peça de lado a lado. O serrote com costas e o formão são as ferramentas necessárias para concluir o processo.



6. Em cada uma das esquinas desta gaveta produzir-se-á uma união a meia madeira, de modo a que as respigas de cauda de andorinha não sejam visíveis da parte frontal. Assim, a samblagem realiza-se por forma a assegurar uma boa resistência perante a tração que se aplicará nesta parte da gaveta.



## Malhete Escondido de Pestana



Com respeito aos malhetes escondidos de pestana pouco temos a acrescentar ao que já foi dito nos anteriores malhetes. A parte dos malhetes machos é perfeitamente igual à ao anterior, ficando a pestana na esquadria, e parte fêmea não tem pestana, tendo somente os malhetes escondidos, ficando, quando grudados, com a pestana à vista para ser boleada em quarto de círculo.

## Marcação de Malhetes

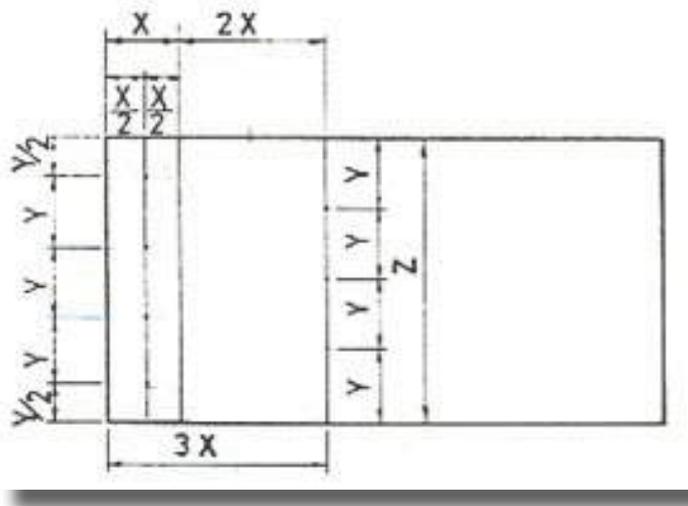
Antes de se proceder à marcação de malhetes é importante verificar os seguintes passos:

- Desempenar e desengrossar peças e cortá-las no comprimento;
- Observar os anéis de crescimento das partes a serem unidas, bem como os sentidos longitudinal e transversal;
- De preferência escolher tábuas com sentido de corte radial (menor variação dimensional);
- Orientar as partes superiores com o triângulo do marceneiro, evitando assim trocas de posições das peças;
- Marcação do número de malhetes.

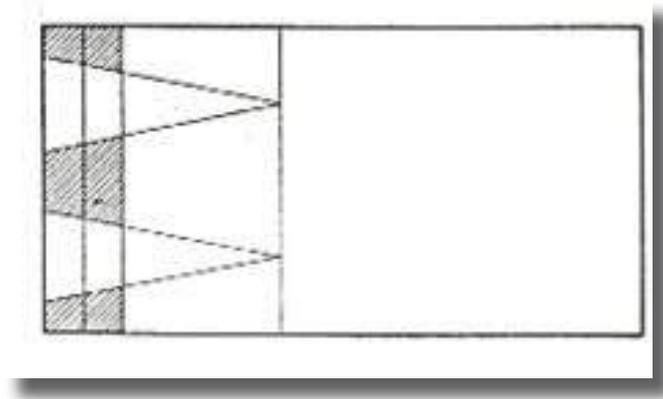


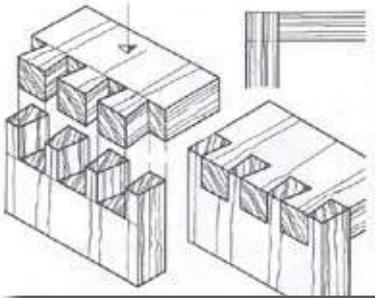
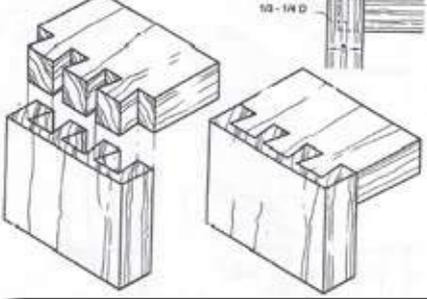
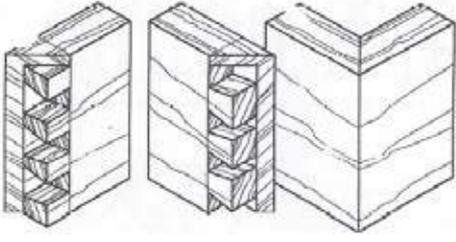
Explica-se de seguida um dos métodos de traçagem de malhetes.

X: representa a espessura da peça A; Z: representa a largura da peça B.



Sobre a peça B assinala-se a espessura de A e faz-se passar uma esquadria por esse ponto, este espaço que representamos por X divide-se ao meio, a uma distância igual a 3 X traça-se outra esquadria. Divide-se Z por X e arredonda-se o resultado obtido para o número par mais próximo. O resultado obtido e que identificamos por Y assinala-se sobre as linhas já marcadas conforme o desenho indica. Unindo os pontos conforme a figura da direita, obtemos a traçagem dos malhetes. As partes assinaladas a tracejado representam o que deve sair.

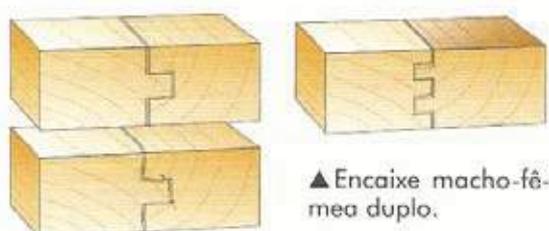


<p>Malhete de Fora a Fora</p>	
<p>Malhete de Pestana por Uma Só Face</p>	
<p>Malhete Escondido à Meia-Esquadria</p>	

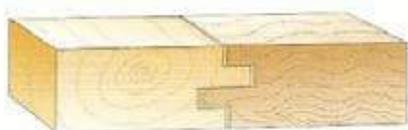


## O Macho Postiço e sua Aplicação

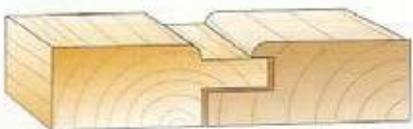
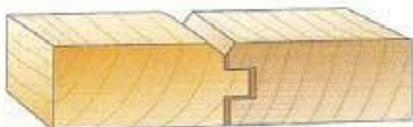
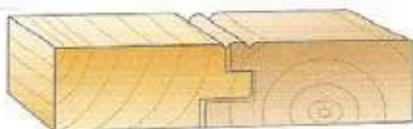
O **encaixe macho-fêmea** é uma samblagem da junta efetuada mediante a ligação de uma espiga ou macho e um furo ou fêmea.



▲ Encaixe macho-fêmea simples.



▼ Encaixe macho-fêmea encaixilhado.



Este tipo de união é um dos mais utilizados em carpintaria, o que deu como resultado a comercialização de um tipo de tábua com o mesmo nome, a qual tem em cada um dos seus cantos as saliências complementares do encaixe macho-fêmea.

Existem vários tipos de encaixes macho-fêmea, entre os quais se podem destacar os seguintes: encaixe macho-fêmea simples, encaixe macho-fêmea duplo, encaixe macho-fêmea alternado, encaixe macho-fêmea encaixilhado.

Deve utilizar-se plaina de abrir ranhuras, a rebaixadora para as espigas e a plaina normal para os chanfres. Ao destacar o chanfro, dissimula-se a união entre as duas peças.



Exemplifica-se de seguida o processo de construção do encaixe macho-fêmea.

1. Tendo uma tábua devidamente esquadriada e polida, fixa-se com firmeza à bancada de trabalho e, com uma plaina especial para entalhar, procede-se à sua passagem pelo plano que constitui o rebordo, no sentido da fibra, para que se vá formando a respiga.



2. De um modo análogo, toma-se outra peça de madeira e passa-se a mesma ferramenta, a plaina entalhadora, mas agora disposta a formar o sulco complementar à respiga anteriormente executada. Este procedimento também deve ser feito no sentido da fibra lenhosa.

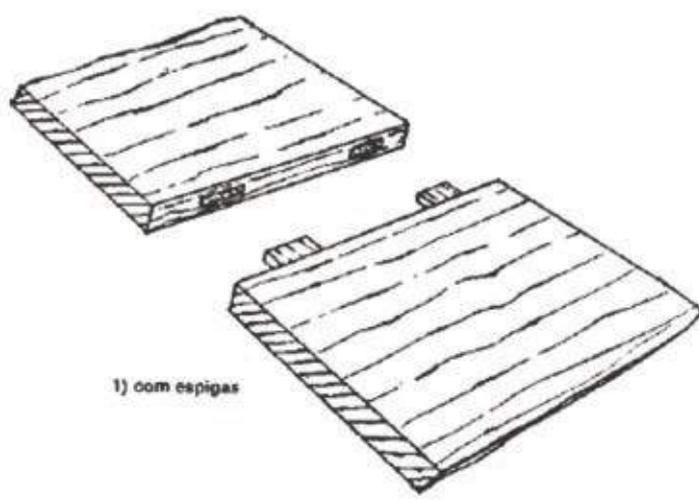


3. Uma vez concluídas estas duas operações, procede-se ao encaixe da respiga na fenda correspondente que, por ser feita com a mesma ferramenta, faz com que a união produza uma junta perfeitamente complementar. Uma junta deste tipo pode ser colada ou não, dependendo dos esforços a que tenha de ser sujeita.



Quando não dispomos de material aparelhado com macho e fêmea, e não temos máquina própria para fazer essa operação, abrimos um canal em cada peça e colocamos uma tala

num dos canais, para servir de macho, denomina-mos então de **Junta com Macho Postiço**.



É evidente que o efeito dessa construção é idêntico ao da junta com macho e fêmea. Este macho postiço tem a vantagem de não reduzir a largura de uma das duas peças a juntar.



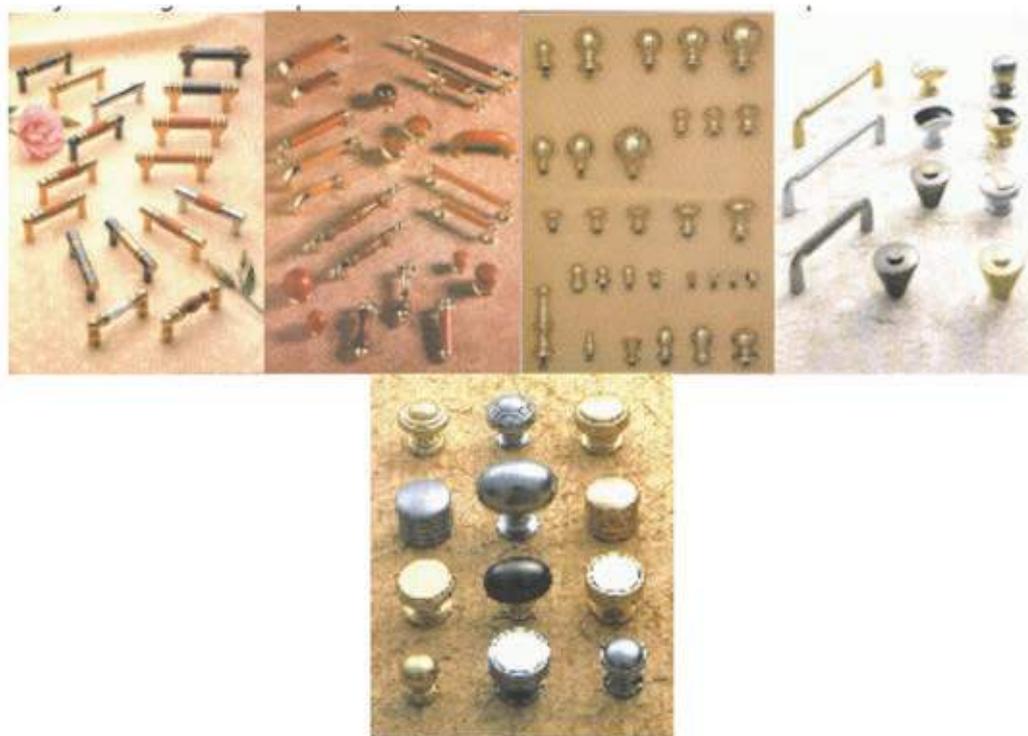
## Ferragens de caixas, designações comerciais

As ferragens são dispositivos que completam o móvel, oferecendo mobilidade e estabilidade. Alguns oferecem beleza e estilo, ao mesmo passo que trazem a valorização da peça.

São formados apenas de metais, mas plásticos e outros materiais, como madeiras e acrílicos.

### *Puxadores*

Veamos alguns exemplos de puxadores feitos em diferentes tipos de materiais:



Puxadores feitos em latão duram uma vida inteira:



Puxadores pintados, apesar de desbotarem com o tempo, podem combinar muito mais em alguns móveis:



Puxadores feitos em madeira são bonitos, mas duram muito pouco tempo:



Caso queira algo mais sofisticado, compre puxadores em metal e porcelana. Puxadores de plástico também são duráveis apesar da pouca resistência.



## Dobradiças

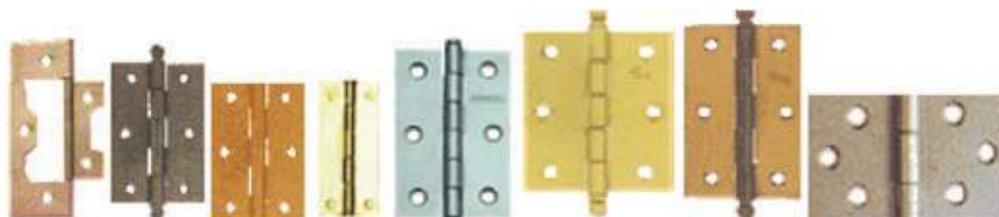
Use dobradiças de tamanho compatível com o tamanho da porta.

Ex.: Portas com as medidas 60 x 30 (60 cm de altura por 30 cm de largura), use dobradiças de 35 mm de regulagem (caneco) ou 70 mm, se for convencional.

### Dobradiças Reguláveis:



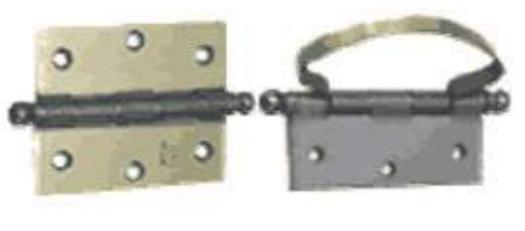
### Dobradiças Comuns:



### Dobradiça Piano:



### Dobradiça de Alça:



### Dobradiça Invisível:



### Dobradiça Vai e Vem:



Dobradiças comuns são aquelas feitas em chapa cromada, zincada, oxidada, pintada etc. A aplicação de dobradiças comuns é muito mais complicada do que as de regulagem, e ainda há o risco dos parafusos se soltarem com o tempo. As dobradiças com regulagem (caneco) são muito mais fáceis de aplicar e seus parafusos dificilmente se soltam. Quando optar por dobradiças metálicas, escolha as que não apresentam partes plásticas. Dobradiças com regulagem (caneco), são muito praticas e resistentes.

### Corrediças

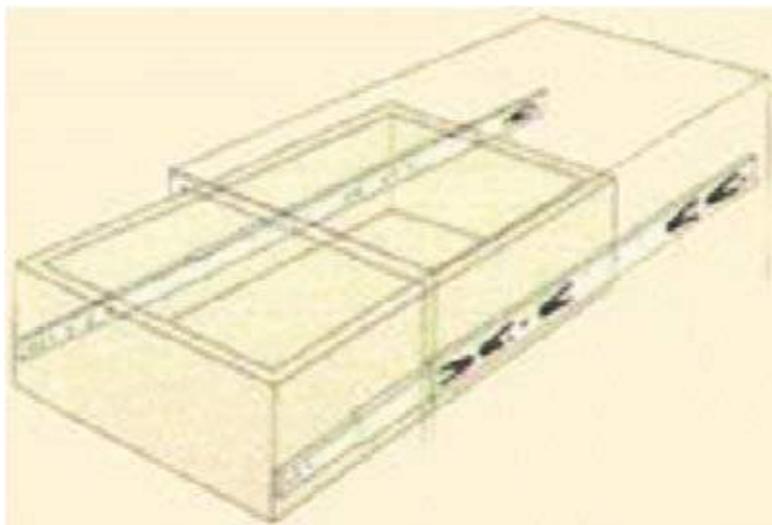
**Corrediças:** usar corrediças na montagem das gavetas é importante porque facilita não só a abertura das gavetas, mas também diminui bastante o ruído dos trilhos.

Existem diversos tipos de corrediças, tais como: metálicas com esferas (telescópicas) ou com roletes, corrediças plásticas etc.

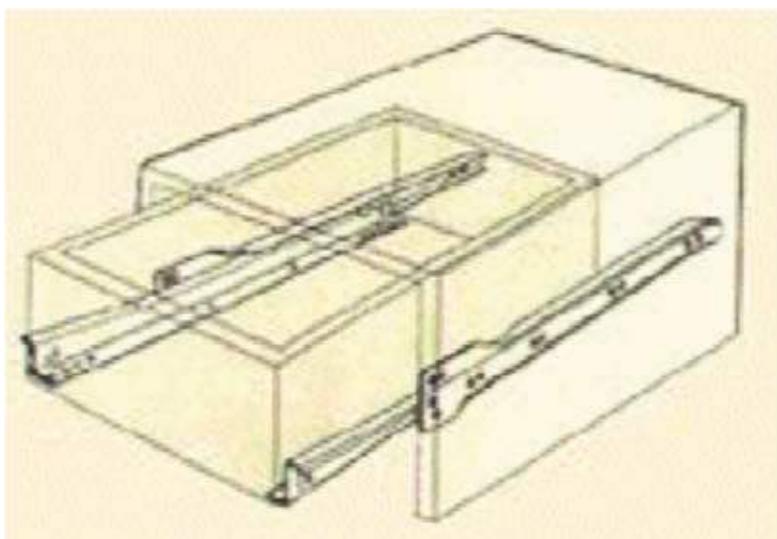
- As corrediças metálicas são as mais indicadas, por causa da sua resistência;
- Para gavetas pequenas e leves, recomenda-se usar corrediças plásticas ou metálicas com roletes.
- Para gavetas mais robustas, use corrediças metálicas com roletes ou telescópicas (com esferas).



As corredeiras devem ser bem instaladas, ou as gavetas não deslizarão corretamente.



As corredeiras telescópicas, dependendo do modelo e da marca, podem precisar de até 30 mm de espaço para sua instalação. Este mesmo espaço será perdido na parte interna das gavetas.



Corredeiras metálicas de roldanas também precisam de espaço entre 28 e 30 mm dependendo do modelo e da marca.



*Parafusos*



*Porcas*



*Trincos e Fechos*



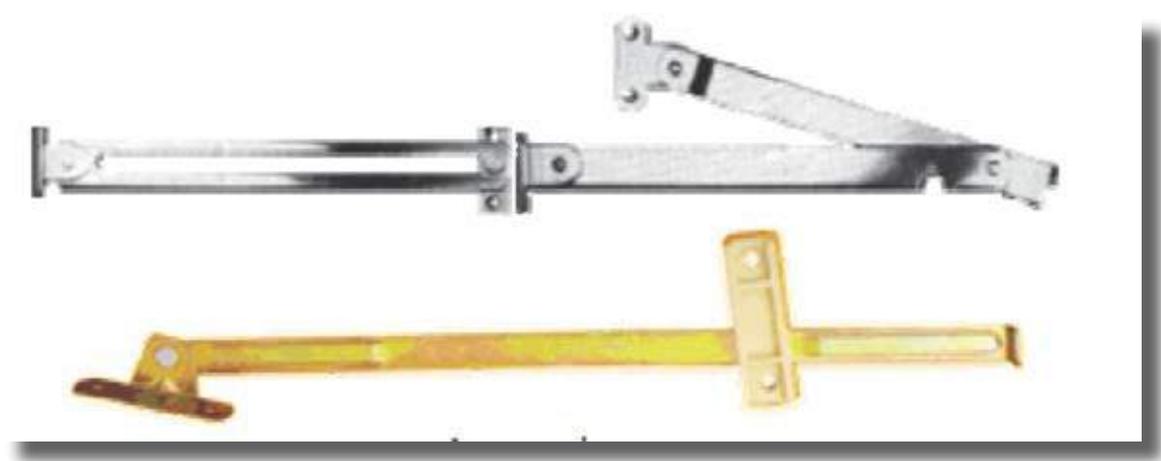
*Fechaduras*



*Pinos e Cachimbos*



*Braços Articulados*



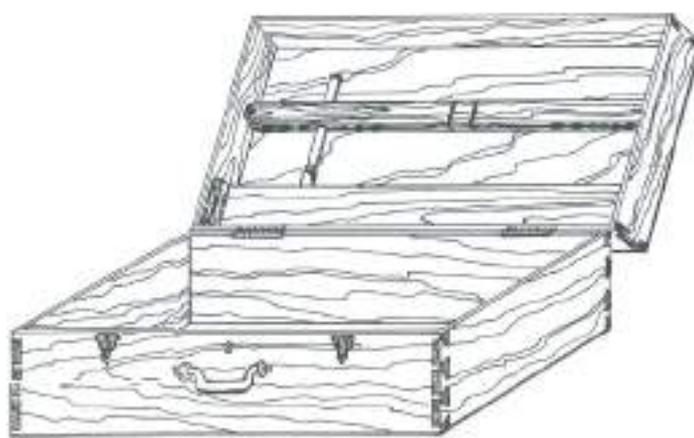
# Aplicação de ferragens em caixas



## Exercício Prático

Procede à marcação e traçagem da Caixa de Ferramentas, de acordo com o desenho facultado, para posterior execução.

- Caixa de Ferramentas;
- A caixa será executada com malhetes à vista;
- O tampo e fundo serão rebaixados à meia madeira em toda a periferia, para posteriormente colar e pregar;
- O suporte de ferramentas será fixo com parafusos;
- O acabamento final será para envernizar;
- Dimensões da caixa 0,55 x 0,40 x 0,155 (exteriores);
- Material a utilizar:
  - 2 peças em pinho com 0,55 x 0,145 x 0,015
  - 2 peças em pinho com 0,40 x 0,145 x 0,015
  - 2 peças em pinho com 0,52 x 0,05 x 0,015
  - 2 peças em contraplacado 0,55 x 0,40 x 0,015
  - Respetivas ferragens



## Cuidados necessários no picar dos malhetes

Ao picar o malhete o profissional deve ter vários cuidados quando usa o formão:

- O formão deve ter o gume bem afiado e em perfeito estado para que o corte seja fácil, eficaz e de boa qualidade, caso contrário provocará fendas e traço rugoso;
- Deve ainda utilizar o formão com as dimensões adequadas no tamanho do malhe-te;
- Deve ter ainda em atenção ao posicionamento do formão de forma, a não danificar as aristas do malhe-te.



## Conservação do Banco de Trabalho



O banco é o posto de trabalho onde o profissional da área das madeiras realiza-se as operações manuais características da profissão tais como marcar e traçar, aparelhar, serrar, lixar entre outras.

A sua conservação, organização e limpeza são o espelho do profissional.



O banco de trabalho é constituído por duas partes em madeira, o cavalete e o tampo normalmente com as dimensões de dois metros, dois metros e vinte de comprimento, cinquenta e cinco cm de largura e noventa cm de altura.



O cavalete tem como função suportar o tampo. O cavalete pode também servir de estrutura a um armário para ferramentas.





O cavalete é constituído basicamente por pés robustos ligados por travessas. As travessas longitudinais inferiores têm cunhas que permitem a iluminação de folgas garantindo a solidez do conjunto.

O tampo é a superfície do trabalho e dispõe de dispositivos auxiliares à realização das operações assim como uma zona de colocação das ferramentas em uso.



O tampo é constituído por uma tábua que é uma prancha de madeira bem sólida sem defeitos e encabeçada nos topos e na frente.

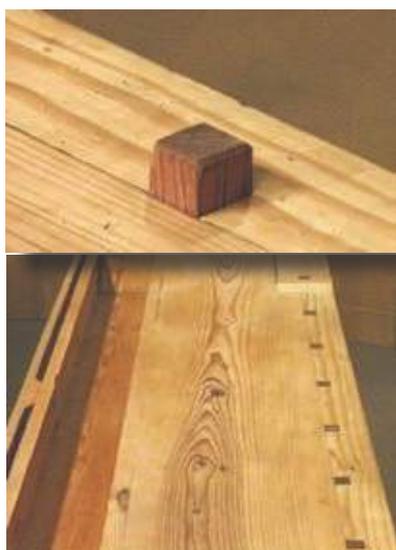
No lado oposto em que o operário trabalha existe uma caixa que serve para a colocação das ferramentas assim como um suporte para a colocação das ferramentas de gume.



Numa das extremidades da caixa existe uma rampa para facilitar a limpeza.

Na face do tampo do lado do operador na junta da tábua com o encabeça frontal existem furos onde são alojadas peças de secção quadrada: as esperas. Este conjunto é denominado bateria.





As esperas são peças de madeira dura com comprimento superior à espessura do tampo. Estas têm como função o encosto das peças a trabalhar e são movimentadas com um braço de madeira.

No tampo do lado esquerdo do trabalhador e na frente da bancada encontra-se a prensa principal. No lado direito do operador a topo encontra-se a prensa auxiliar.



Estas prensas têm como função fixar as peças durante a operação.



A prensa principal é constituída por um cabeçote móvel de madeira dura cuja abertura é regulável por intermédio de um fuso com um manípulo. O paralelismo do fuso é regulável através de guias.



Esta prensa destina-se sobretudo à fixação de peças para serem trabalhadas de face e canto.

No caso de peças compridas existe uma espera auxiliar para o seu apoio.



A prensa auxiliar tal como a principal tem um cabeçote móvel acionado com um fuso com manípulo deslizando ao longo de guias.

A função desta prensa é a fixação de peças de dimensão reduzida normalmente para operar a topo.



Esta prensa possui também na sua face superior uma ou mais esperas que tem a função de auxiliar no aperto de peças.



## Bibliografia / Outros Recursos

CARVALHO, Albino, Madeiras Portuguesas – Estrutura anatómica, Propriedades, Utilizações, Relatório final do curso Madeiras de Folhosas – Contribuição para o seu estudo e Identificação, vol. 1, 1955.

COLARES, José Pedro dos Reis, Manual do Marceneiro, Livraria Bertrand, Lisboa, COLEÇÃO ARTES E OFÍCIOS, Carpintaria, Editora Estampa, Lisboa, 1998.

CORREIA, M. Santos, Manual Técnico do Carpinteiro e do Marceneiro, Editora de Livros Técnicos e Científicos, Lisboa, 1986.

IEFP, vídeo Entalhe, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

IEFP, vídeo Banco de trabalho, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

VALENTE, Vítor, Madeiras, Porto Editora, 2ª edição, Porto, 1990.



