

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MANUAL

Módulos 3, 4 e 5

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



# TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MANUAL

## 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, Marcação 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



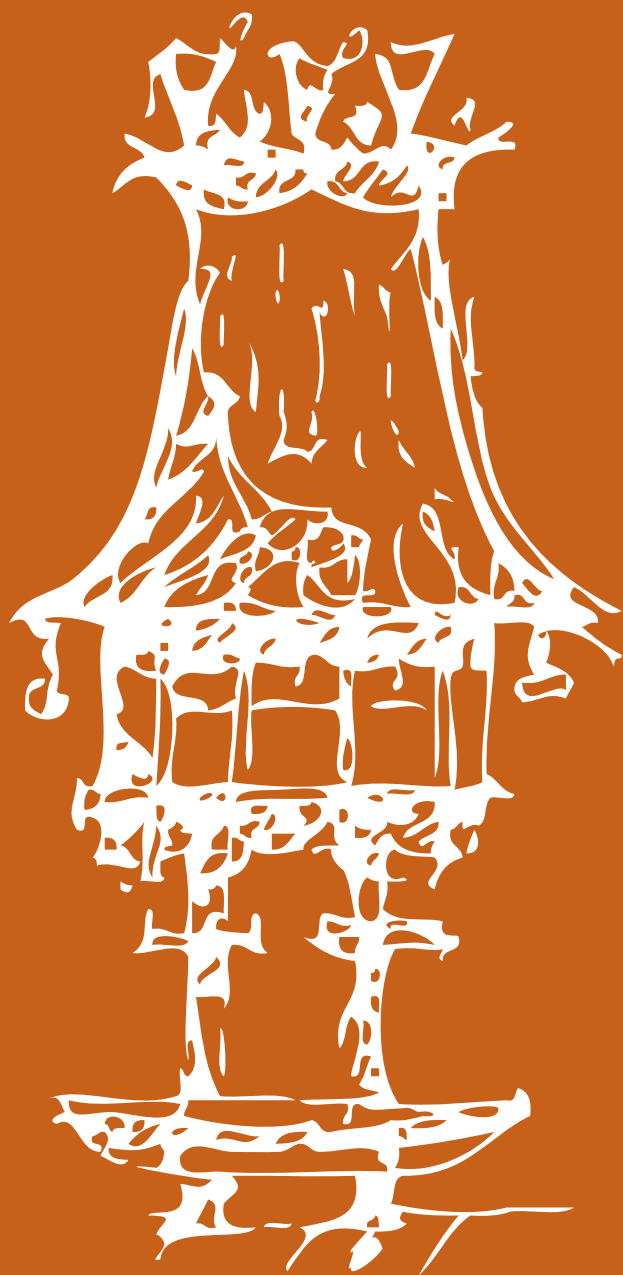
<b>Introdução.....</b>	<b>77</b>
<b>Medição e Marcação de Peças .....</b>	<b>78</b>
<b>Tipos de Furos .....</b>	<b>81</b>
Tipos de Furos .....	81
<b>Furação com Brocas.....</b>	<b>82</b>
Tipos de Brocas.....	90
Operar com o berbequim .....	101
Operar com arco de pua .....	112
Cuidados de Segurança.....	119
Afiação 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>
Afinação 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 Prático.....	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.

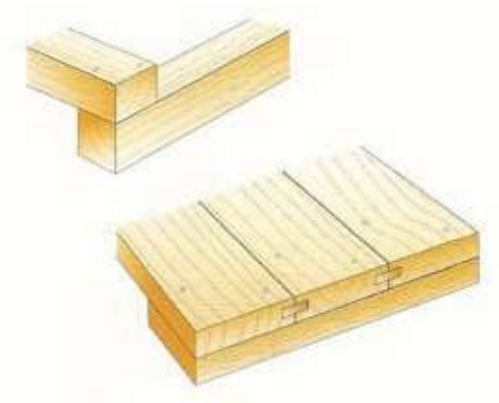
Numa peça a sambladura mais conveniente terá que ser escolhida criteriosamente em cada caso, tendo especial atenção para os pontos submetidos a maiores esforços, de forma a não enfraquecer com sambladuras impróprias.

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 ensambladura, 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 ensambladura 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.

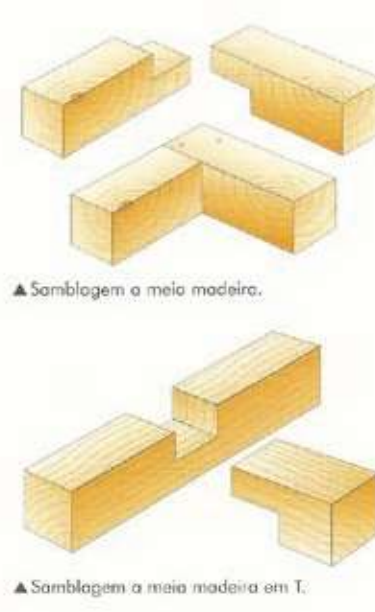


### *Ensambladura por Madeira Sobreposta*

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.

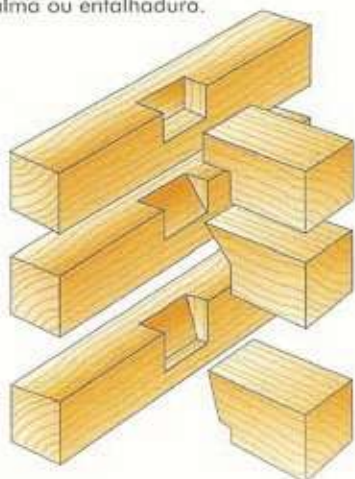
### *Samblagem à Meia Madeira*

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*

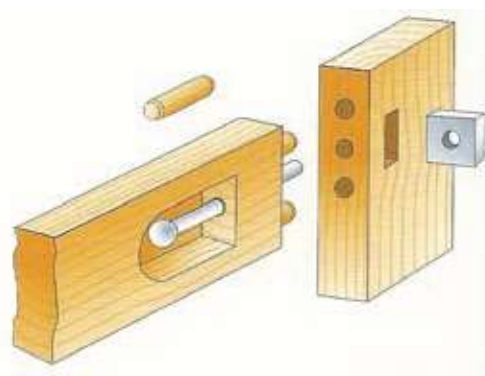
Neste caso, as peças unidas não ficam encaixadas à mesma face. Tendo a entalhadura menos profundidade, obtém-se um melhor resultado face ao desgaste derivado do seu emprego.



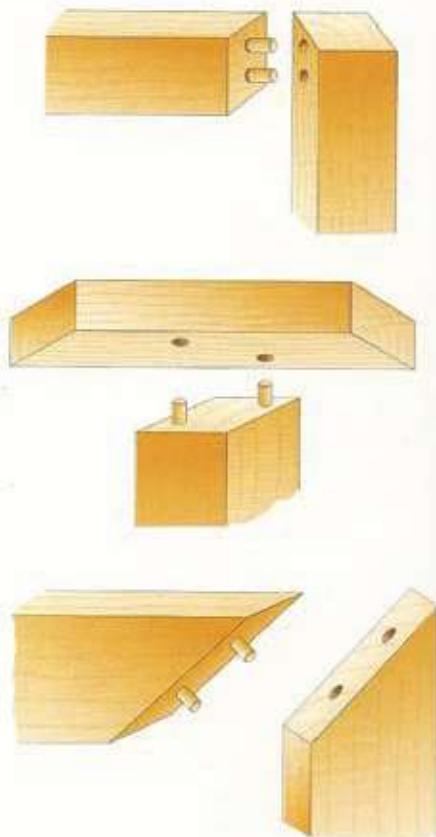
► Samblagem a meia madeira em cruz.

### *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.

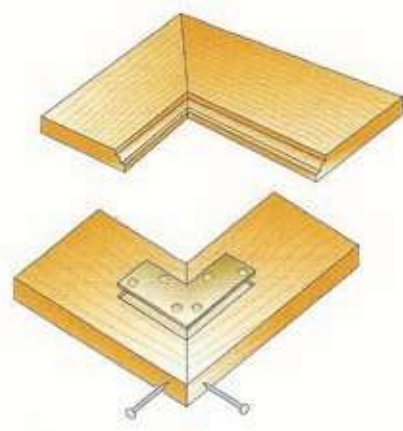


### *Samblagem em Ângulo por meio de Cavilhas*

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.





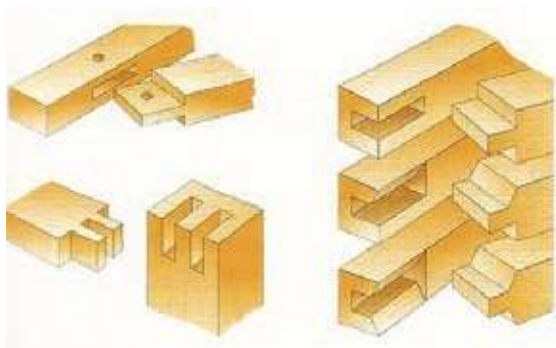
### *Samblagem a Meia Esquadria com Chave*



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.

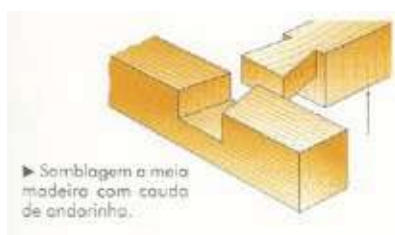


### *Samblagem em Cauda de Andorinha*

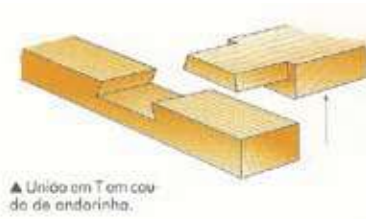
Utilizada em uniões que estejam sujeitas a esforços de tração, a forma trapezoidal, tanto da espiga como da caixa, impede que a união deslize, e a sua separação é quase impossível face à tração, sendo também satisfatório o seu comportamento face à compressão.

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.

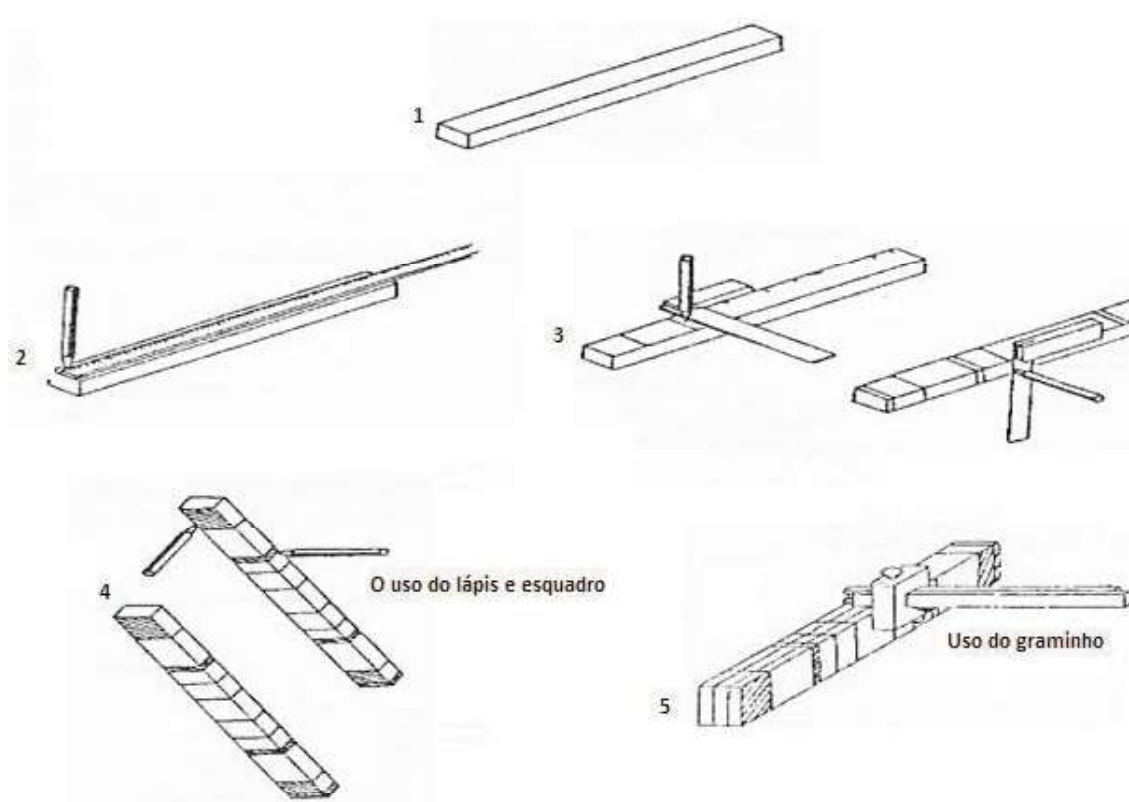
Traçar, é a operação que consiste em traçar sobre as marcas previamente definidas.

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.

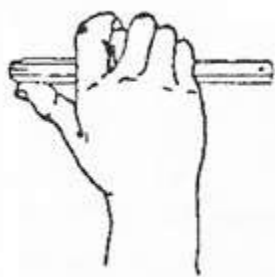
Uma vez aparelhadas, marca-se com lápis ou com outro instrumento, as operações a que a peça vai ser submetida, quer para as dimensões longitudinais, quer para as transversais.



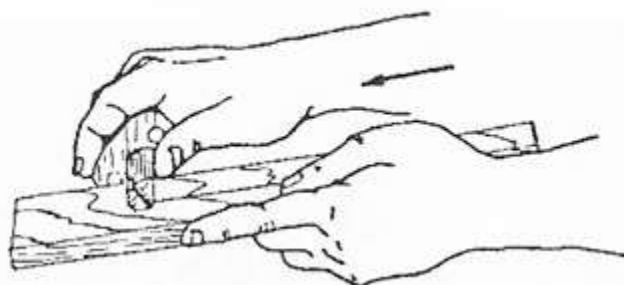


Quando se trata de um grupo de peças iguais, podem encostar-se e apertar-se na quantidade possível, para que nas dimensões longitudinais exista a garantia de rigor entre todas. A partir deste “traço ou traços” comuns, o resto das marcações passa a ser feito peça a peça, tal como podemos observar nas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

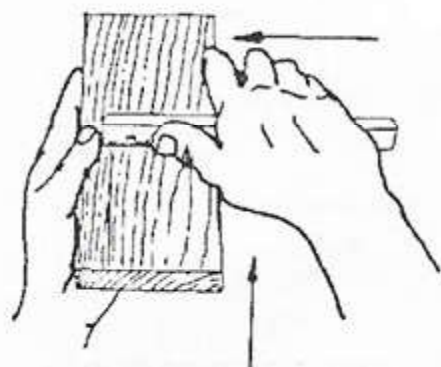




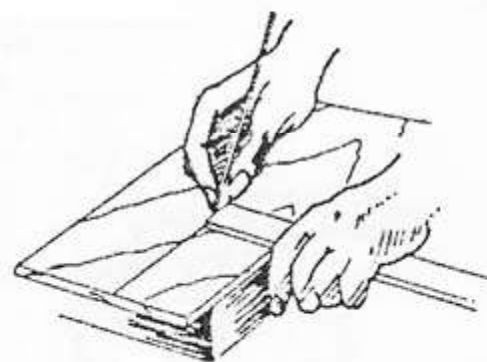
Maneira correcta de  
manejar o graminho



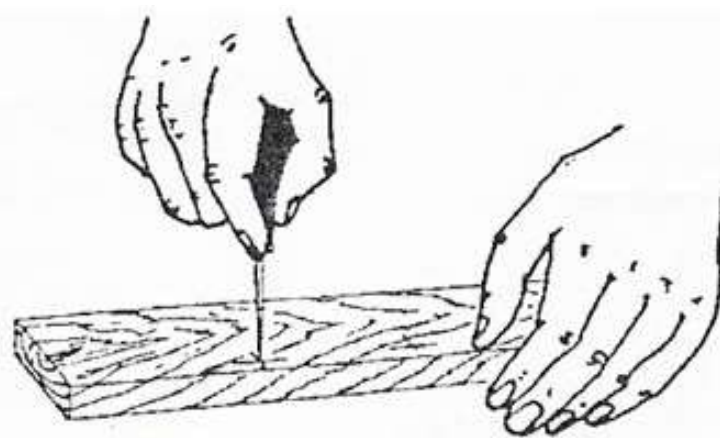
Traçando uma linha  
com o graminho



Traçando uma linha curta

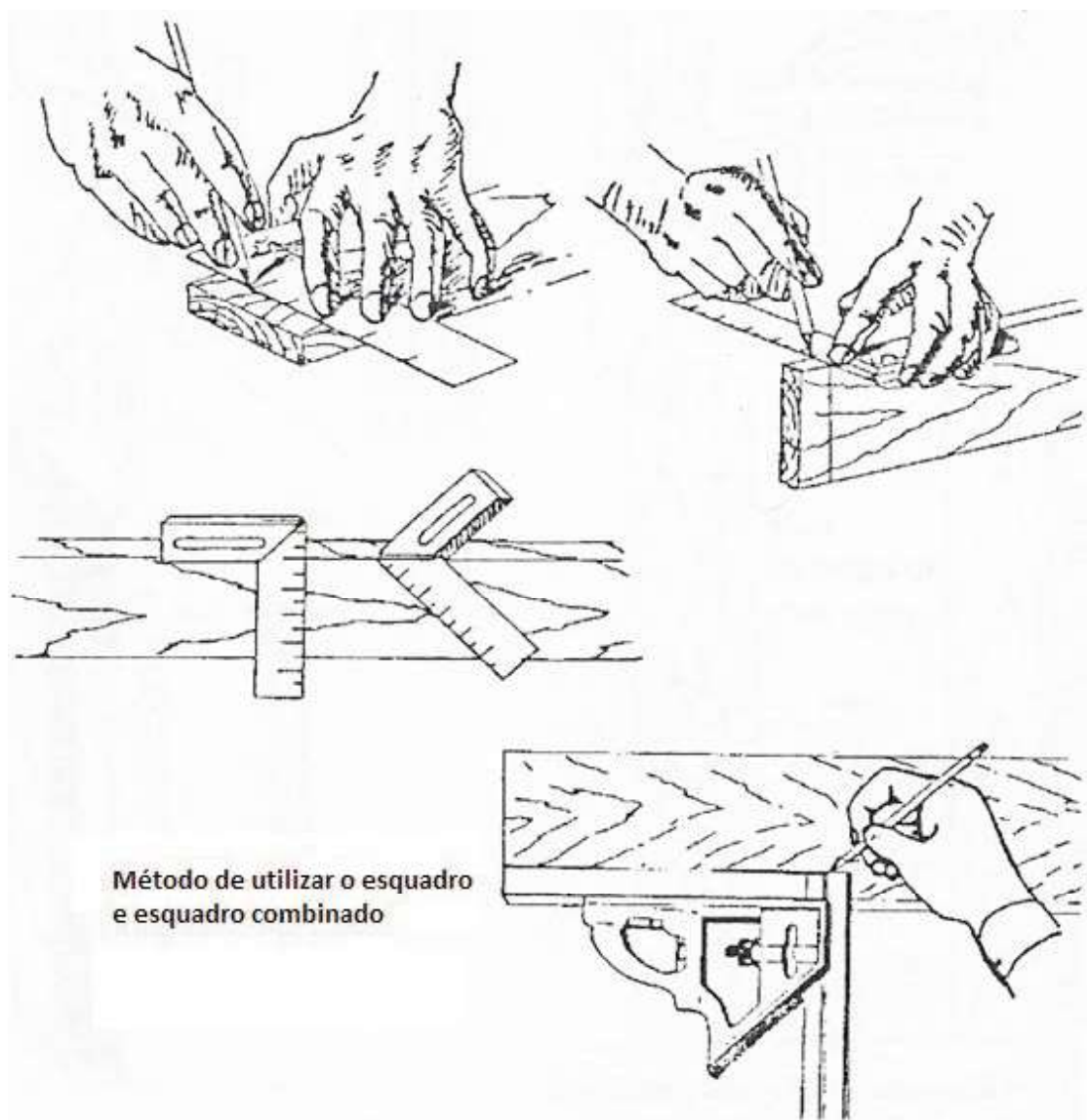


Marcação com uma  
régua (galgamento)



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 aresta 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.



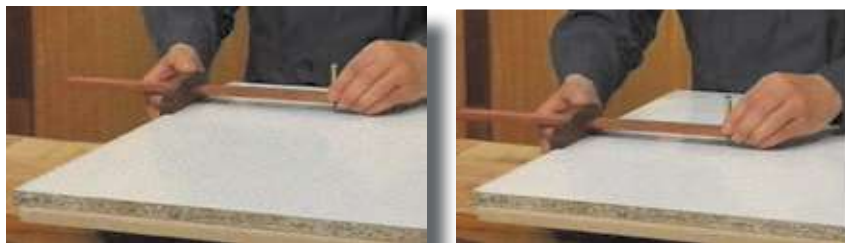
Depois coloca-se o bico do lápis no vertice do corte em “V” da haste na cota predefinida, seguidamente faz-se deslizar a galgadeira ao longo da peça de modo a registar traços contínuos, finos e uniformes. A mão que segura o lápis acompanha o movimento.

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:



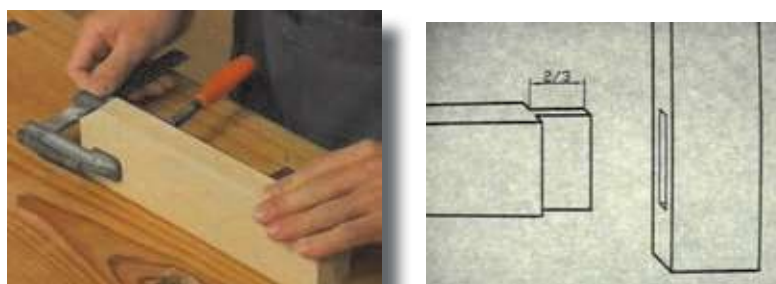
#### *Seleção e referenciação de face e canto das peças a furar*

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.



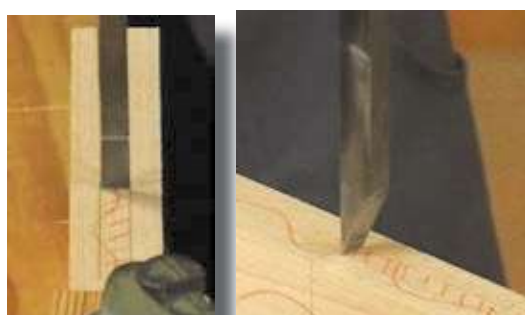
### *Furar a bedame a partir do canto da peça com recurso ao maço*

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.

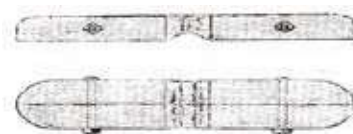
Vêm armadas em seco e algumas já trabalhadas no trono ou na tupia. Outras peças, as de forma galgada são desbastadas manualmente numa lenta e rigorosa procura da curva perfeita e do volume só depois começa o trabalho de entalhe, segundo o desenho ou molde previamente realizado em gesso ou diretamente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



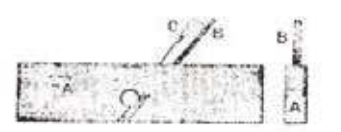
O esgache é feito em duas metades longitudinais, que se separam para colocar o ferro, que depois é apartado por dois parafusos e porcas de ferro. Como os ferros são mais estreitos do que a abertura que lhes é destinada dispõe-se-lhe ao lado um ganzepe para o acompanhar e completar a largura necessária.

### *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.

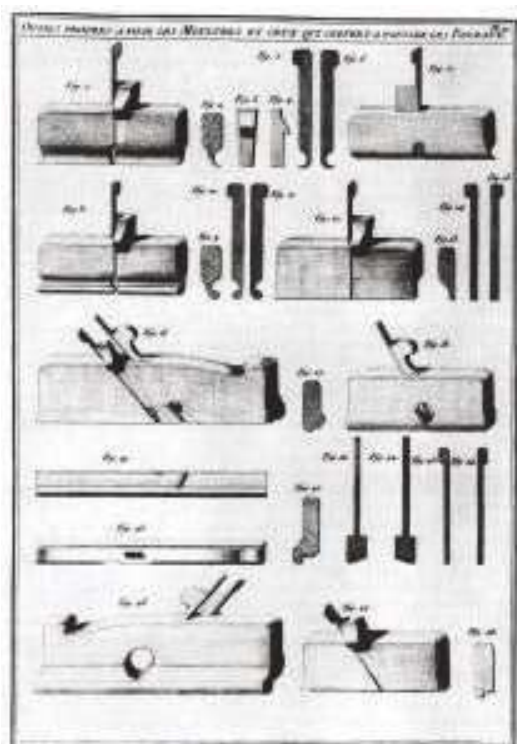
Toma-se em seguida a guarnição que se pretende moldar, com uma face passada à plaina de dentes e com os cantos galgados, mas sem ser desengrossada, a qual se coloca sobre as pontas de ferro, batendo-a com o martelo, de forma a, que a guarnição fique aderente por completo à tábua. Aplica-se o esgache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



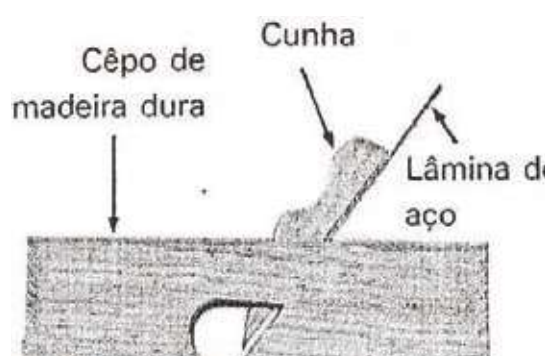
O ferro das ferramentas de corte guiado é um exemplo perfeito disso. Durante muitos séculos, o ferro foi sendo reaproveitado para vários fins. As ferramentas passavam de geração em geração enquanto funcionassem, e muitas vezes eram adaptadas para novos modelos ou tendências artísticas que iam surgindo. 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 intervêm 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 rebaixos estreitos.



O goivete duplex é utilizado para cortar rebaixos, 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 rebaixos, 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.



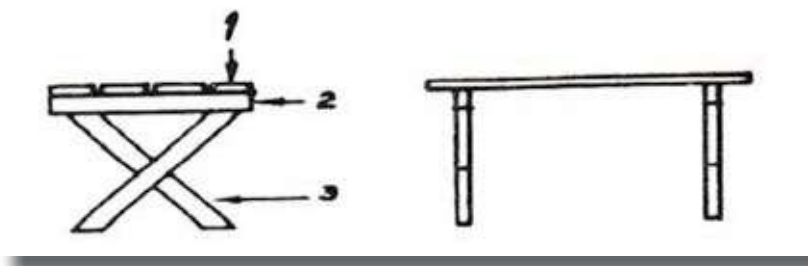
Exercício Prático 5

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


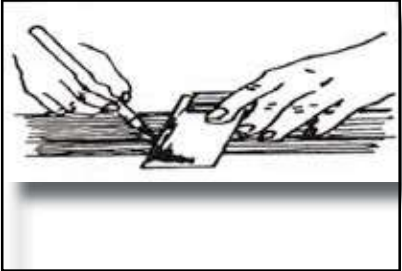
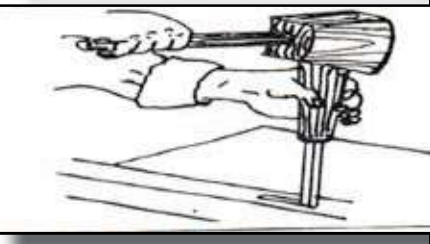
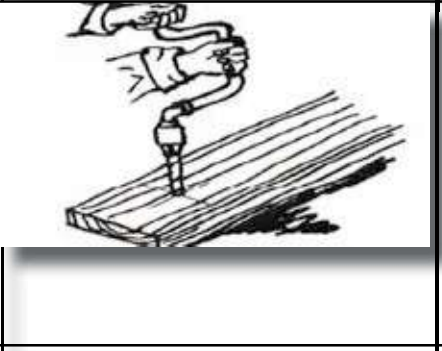



Madeira a ser usada: Pinho Bravo, bem seca e sem nós ou outra qualidade de madeira.

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.



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*

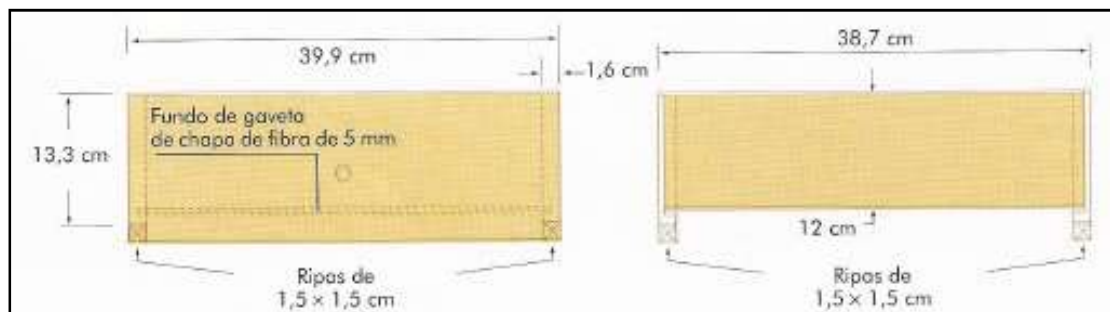
Gavetas:

- 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 90º 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.

