

MANUAL DO ALUNO

DISCIPLINA TÉCNICAS CARPINTARIA MARCENARIA MECÂNICA

Módulo 1

República Democrática de Timor-Leste
Ministério da Educação



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TÉCNICA DE CARPINTARIA
E MARCENARIA MECÂNICA
Módulo 1

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

XXXXXXXX EXEMPLARES

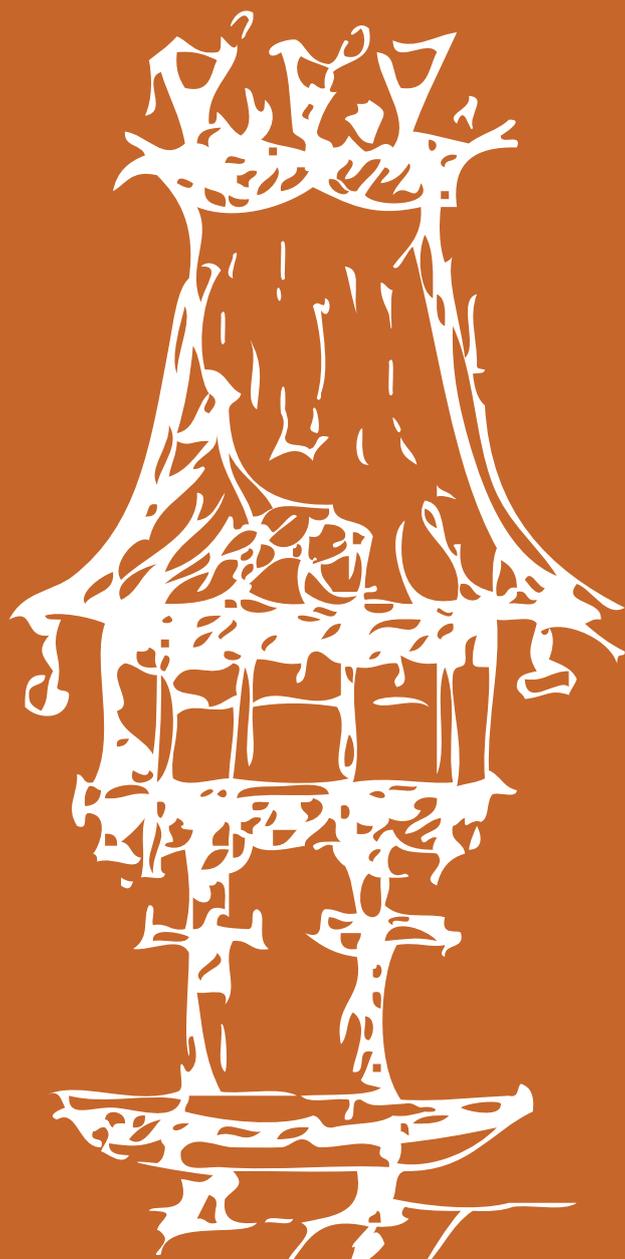
COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE
2013



Índice

Samblagem por Furo e Respiga - I	5
Apresentação modular	6
Apresentação.....	6
Objetivos gerais	6
Objetivos específicos	6
Introdução.....	7
Conceitos básicos	8
Samblagem	8
Furo e Respiga	8
Medição e marcação de peças	10
Abertura de furos	13
Com bedame	13
Regras na utilização do bedame	13
Tipos de Furos	14
Passos na furação com bedame	15
Condições a seguir para furar com bedame	19
Cuidados de segurança.....	20
Furação com brocas.....	21
Arco-de-pua.....	21
Brocas	21
Cuidados a ter com brocas e puas	22
Máquinas de furar	22
Furadora Horizontal.....	22
Furadora Vertical	23
Furadora de Corrente	23
Respigar	24
Respigar Manualmente	24
Passos na respiga manual.....	25
Técnica do Palmeteamento	31
Condições a seguir para respigar manualmente.....	31
Cuidados de Segurança.....	32
Engradamento ou ensaio	33
Molduragem.....	34
Acabamentos	36
Raspador.....	36
Lixas	36
Tacos de lixa.....	37
Lixar	37
Exercícios	38
Bibliografia.....	45







Samblagem por Furo e Respiga - I

Módulo 1

Apresentação modular

Apresentação

O módulo de Samblagem por Furo e Respiga, com a duração de 25h, tem como finalidade dar a conhecer uma das técnicas mais tradicionais de ligação da madeira utilizada no fabrico de móveis, que garante uma grande resistência.

Objetivos gerais

O objetivo deste módulo é que os alunos efetuem o planteado representando os elementos necessários ao traçado da peça; que consigam proceder à escolha da madeira, analisando a sua importância e identificando veios e defeitos; e ainda, que efetuem o ensaio da estrutura para proceder à colagem e acabamento.

Objetivos específicos

- Operações com lixadeiras vibratórias;
- Abrasivos (lixa macias e de desgaste);
- Operações com berbequins elétricos;
- Operações com a parafusadora elétrica;
- Precauções ao manusear cortantes;
- Cuidados com os ferimentos.



Introdução

Por norma, qualquer trabalho de madeira exige o emprego de muitas e variadas peças, que é preciso ligar entre si de uma forma permanente e indeformável. Trata-se de uma composição constituída por elementos distintos, convenientemente reunidos entre si de forma a apresentarem o aspeto de uma só peça, resistente de igual forma em todos os seus pontos. Ao agrupamento destas partes elementares dá-se o nome de samblagem, bem como ao modo como se faz a sua união.

A samblagem, também designada de sambladura, para ser o mais resistente possível, deve ser traçada e executada rigorosamente sem deixar folgas entre as partes ligadas. É na sua simplicidade que reside a resistência, visto que os entalhes complicados enfraquecem a madeira consideravelmente, além de as tornar mais dispendiosas. A técnica por furo e respiga é uma das formas mais tradicionais de ligação da madeira utilizada no fabrico de móveis.



Conceitos básicos

Samblagem

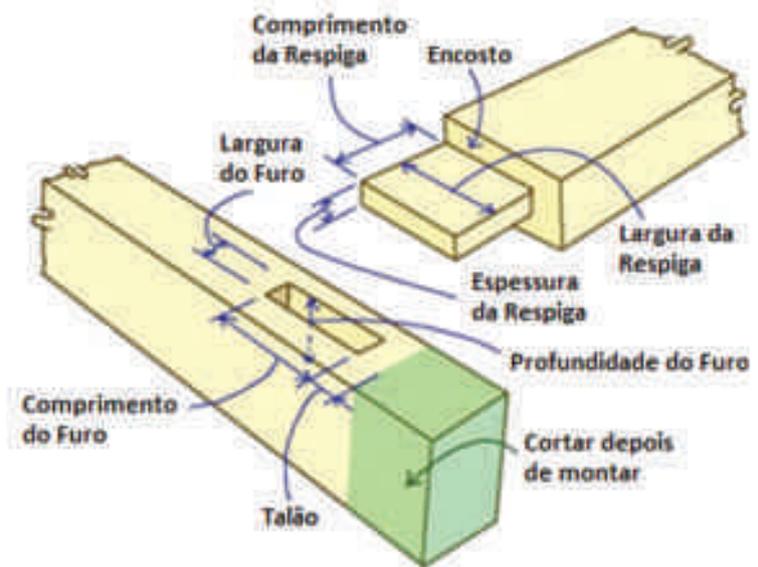
Samblagem é uma ligação de duas peças de madeira, em ângulo, conferindo-lhe resistência e acabamento estético. Embora o termo samblagem seja o mais correto, também há quem utilize outra nomenclatura: ligação, encaixe ou junção.

- **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.

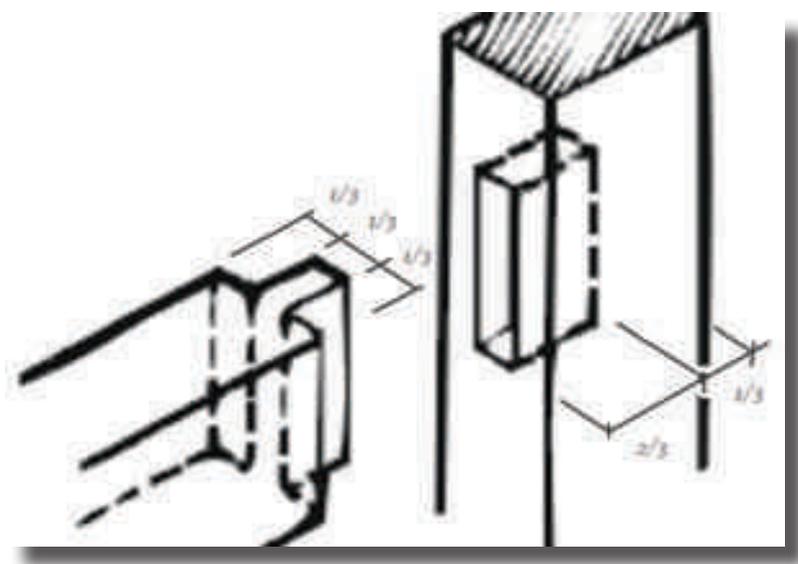
- **Samblagem por Furo e Respiga:** união de duas peças mediante a inserção de um segmento projetado (respiga) numa abertura correspondente (furo).



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 3cm (30mm), a largura do furo seria aproximadamente 10mm. Numa respiga interrompida, a profundidade do furo é aproximadamente $2/3$ da largura da madeira. Por exemplo, para uma peça de 9cm (90mm), a profundidade do furo seria aproximadamente 60mm.



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.



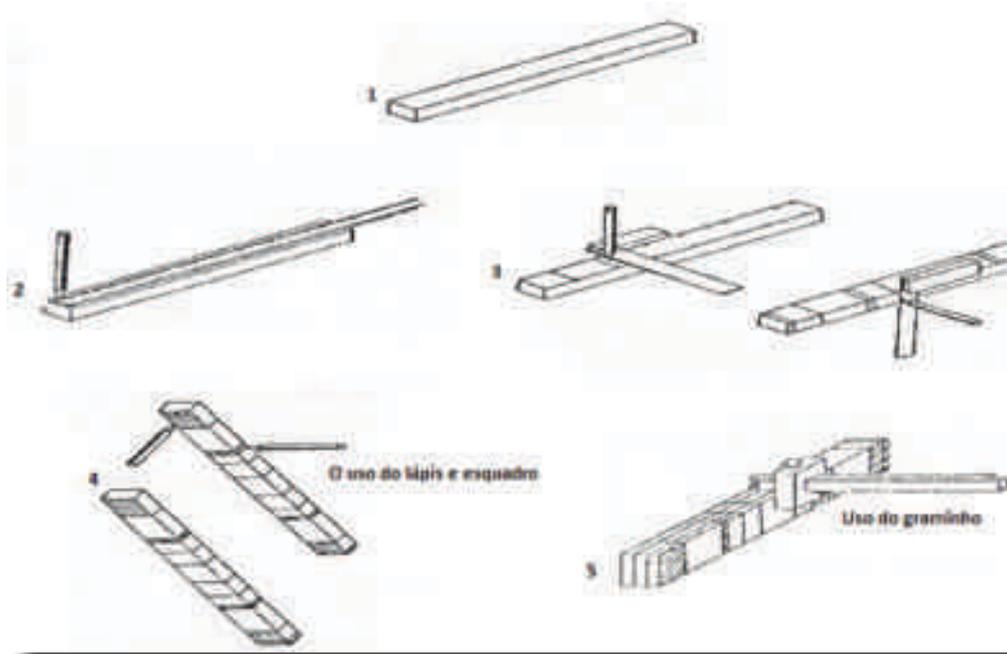
Medição e marcação de peças

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.

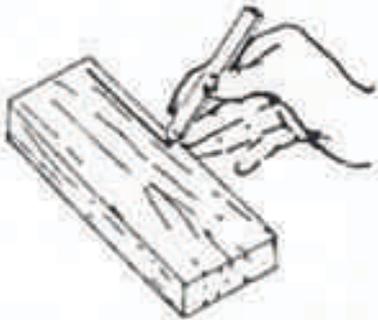
Ao se darem as medidas, deverá contar-se com as folgas necessárias, para que depois de aparelhados nas quatro faces, resultem as dimensões finais desejadas. As madeiras ao serem aparelhadas vão ser desempanadas na garlopa e desgrossadas na desgrossadeira.

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.

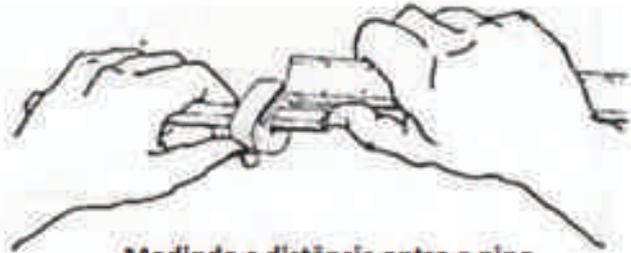


Quando se trata de um grupo de peças iguais, podem encostar-se e apertar-se na quantidade possível, para que nas dimensões longitudinais exista a garantia de rigor entre todas. A partir deste “traço ou traços” comuns, o resto das marcações passa a ser feito peça a peça, tal como podemos observar nas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

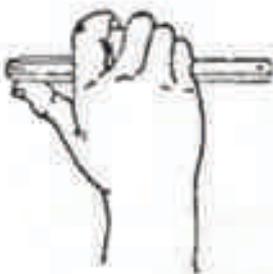




Como se traça com um lápis de carpinteiro



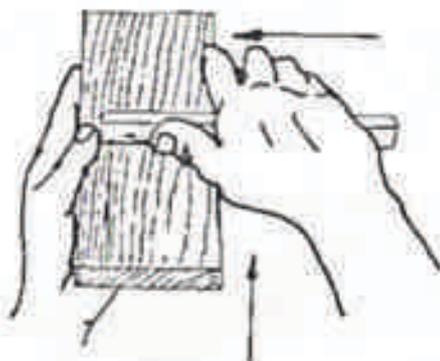
Medindo a distância entre o pino e a cabeça de um graminho



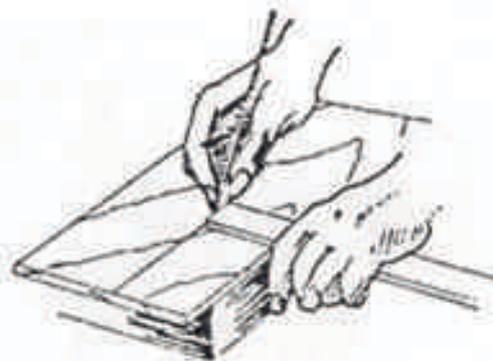
Maneira correcta de manejar o graminho



Traçando uma linha com o graminho

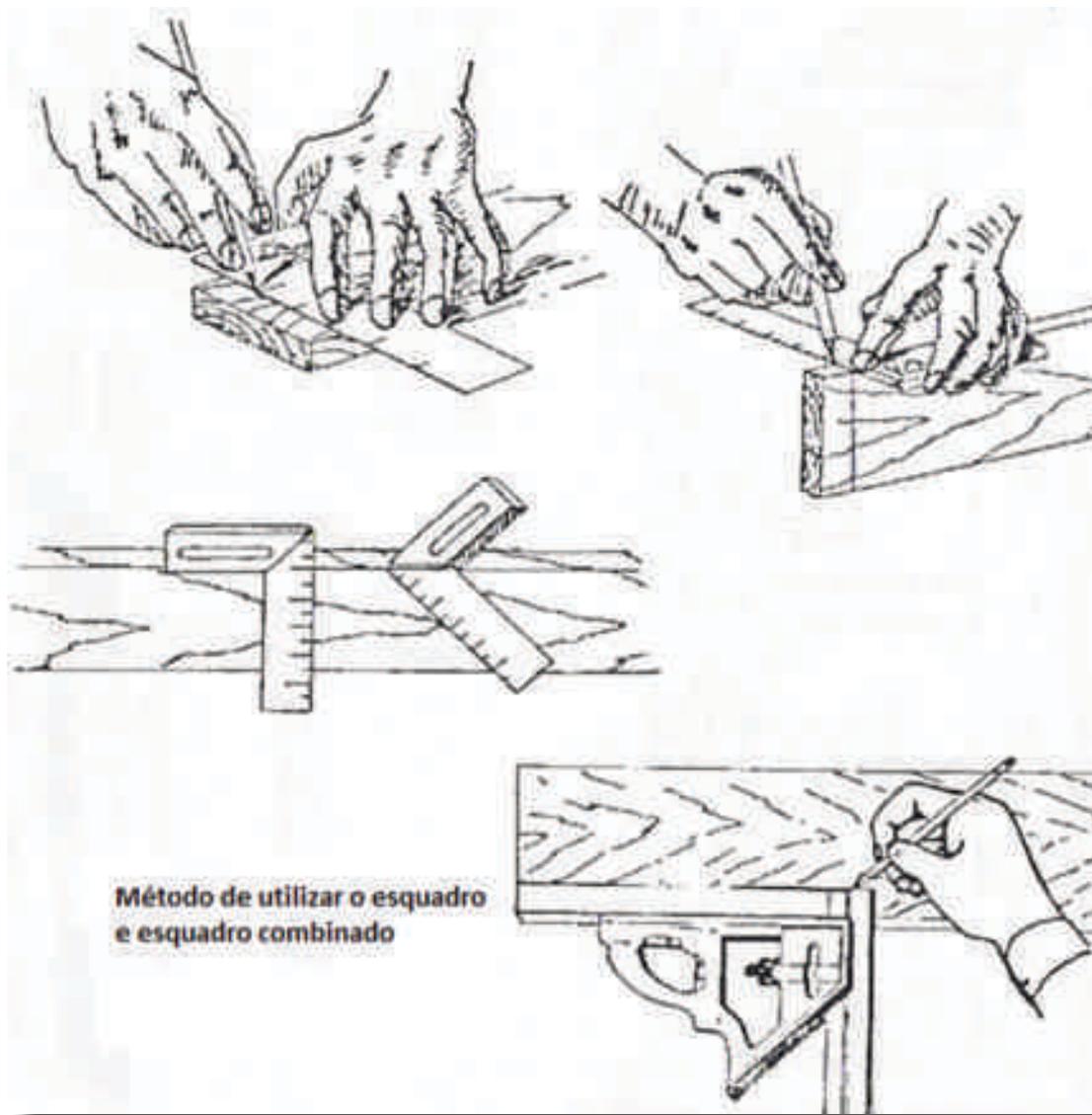


Traçando uma linha curta



Marcação com uma régua (galgamento)

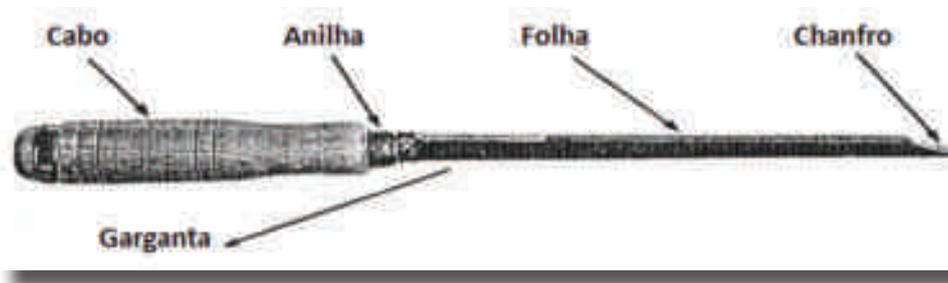




Abertura de furos

Com bedame

O bedame é semelhante ao formão, mas tem a diferença de servir para abrir furos pouco largos mas fundos. É uma ferramenta de corte por gume, que atua na madeira pela pressão exercida por uma ferramenta de percussão, normalmente o maço. A constituição do Bedame é semelhante ao formão.



Regras na utilização do bedame

- Depois de marcar os contornos do furo a executar, fixa-se bem a peça de madeira ao banco de carpinteiro com a ajuda de um grampo;
- Pega-se no bedame pelo cabo com uma mão e com a outra bate-se com um maço de madeira ou martelo;
- O bedame cravar-se-á pouco a pouco e, com o movimento de vaivém a madeira saltará fora, avançando o bedame até alcançar a profundidade pretendida;
- Deve-se verificar frequentemente a verticalidade do bedame e nunca deixar que este fure obliquamente, seguindo sempre a linha traçada e evitando que este aperte na peça durante a execução do furo.



Furar com Bedame: furação manual de peças de madeira, de acordo com o traçado, recorrendo à utilização de bedame e do maço.



Na operação de furar, utilizam-se bedames de várias dimensões em função do furo a realizar, sendo os mais usuais os de 6mm, 8mm, 10mm e 12mm.

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.



Passos na furação com bedame

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

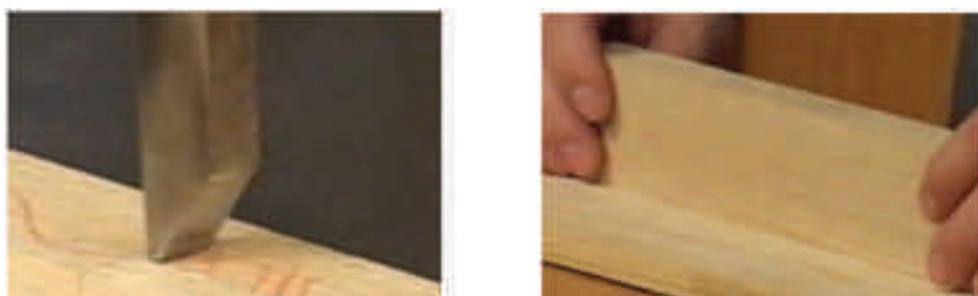
1. Selecionar e referenciar face e canto das peças a furar;
2. Traçagem do furo de acordo com a largura da peça a respigar;



3. Traçagem a graminho da largura do furo, cerca de 1/3 da espessura da peça;
4. Sinalização da madeira a retirar;

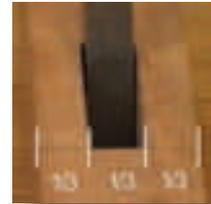


5. Furar a bedame a partir do canto da peça com recurso ao maço;
6. Repetir a operação a partir do outro canto em furos vazados.



A operação de furar a bedame, tanto em furos vazados como interrompidos, inicia-se pela referenciação de face e canto das peças, após ao que se procede à traçagem dos furos. A localização dos furos nos cantos das peças, é determinado 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 de acordo com a espessura da peça, tendo em conta que a largura do bedame deve ser $\frac{1}{3}$ da espessura da peça a furar .



Regula-se o graminho a $\frac{1}{3}$ da espessura da peça e, com a guia encostada 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 em simultâneo com a traçagem do furo, para que se verifique a correspondência entre estes.

Assinala-se a madeira a retirar com sinalética adequada.

Fixa-se a peça ao banco com recurso ao grampo, colocando no sentido longitudinal sobre a bateria e ligeiramente oblíqua em relação à tábua do banco. Antes de 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 acente entre os graminhados e com a face voltada para a traçagem que limita 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 pela outra mão. Pica-se o furo com o bedame progredindo até ao limite oposto, garantindo aqui também 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 assim garantir a estabilidade e eficácia dos movimentos.

Ataca-se o furo em profundidade alternando o ângulo de incidência do bedame, de forma a soltar a aparta resultante do corte.



Repete-se esta ação até se atingir a profundidade pretendida. Atingida essa profundidade, 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 assim a perpendicularidade do bedame cortando junto do traço.

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



Se o furo for vazado, repetem-se estes passos a partir do outro canto da peça. A retidão das paredes do furo é verificada com recurso a uma régua de dimensão adequada.



Condições a seguir para furar com bedame

Para um bom resultado na furação, devem verificar-se as seguintes condições:

1. Altura do posto de trabalho adequada ao operador.
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 extrair da execução do furo evita erros na operação.
4. 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.
5. A correta afiação e conservação do bedame.
6. Utilização do bedame adequado à dimensão do furo.
7. 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 no movimento de alavanca, quando remove a madeira cortada.
8. O correto manuseamento do maço, contribui para o bom estado de conservação e durabilidade do cabo do bedame.
9. Em operação, a constante observação da verticalidade do bedame, contribui para o alinhamento das paredes do furo.
10. A frequente limpeza do furo e do plano de trabalho.
11. Em operação quando se poussa 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.
12. A existência dos testemunhos de traçagem garante as dimensões do furo.
13. A limpeza do furo facilita o engradamento.
14. Na execução de furos vazados é colocada uma peça entre o banco e a madeira a furar, o que evita o contato do bedame com o banco.



Cuidados de segurança

Os cuidados de segurança a ter na operação de furação com bedame, são os seguintes:

1. O posto de trabalho com altura adequada ao operador, contribui para uma boa postura de trabalho e evita lesões na coluna.
2. O posto de trabalho limpo e organizado, contribui para a segurança do operador.
3. O correto encabamento do bedame e a sua afiação contribui para a execução da operação em segurança.
4. Ao manejar o bedame, o seu gume deve ser orientado no sentido oposto ao operador sem nunca colocar a mão à frente do gume.
5. O correto aperto do grampo de fixação da peça a furar evita a queda deste, o que pode provocar ferimentos nos pés.
6. Deve-se evitar o manuseamento do bedame pela lâmina.
7. O encabamento adequado do maço e o seu movimento controlado sobre o cabo do bedame contribui para evitar acidentes.
8. Periodicamente a extremidade do cabo do bedame que está sujeito à percussão deve ser tratado, eliminando eventuais defeitos que possam provocar ferimentos.
9. Ao limpar e lubrificar a lâmina, a mão deve sempre passar longitudinalmente do batente ao chanfro de afiação de modo a evitar ferimentos.
10. O bedame ao ser colocado em repouso sobre o banco, deve ser assente de forma estável sem sobressair, evitando cortes e acidentes originados pela sua queda.



11. Ao passar a ferramenta a outra pessoa, vira-se sempre o cabo a quem recebe.



12. Nunca se deve soprar para limpar os pequenos desperdícios existentes no fundo do furo, pois isto provoca a projeção de partículas para os olhos.



Furação com brocas

Para se realizar uma furação, dispõe-se na oficina de berbequins, normal ou elétrico, e do arco-de-pua. Os berbequins são normalmente utilizados para a furação até 12mm. Quando se pretendem furos de diâmetros superiores utiliza-se o arco-de-pua.

Arco-de-pua

Tal como os berbequins, o arco-de-pua destina-se a abrir furos cilíndricos em madeira de qualquer espessura até 4cm de diâmetro. É um instrumento constituído por um arco de ferro, dobrado duas vezes em ângulo reto, onde se colocam as puas, verrumas ou escareadoras, apertadas numa bucha. Manobra-se com uma mão, enquanto a outra segura na maçaneta. Há o arco-de-pua “simples” e com “roquete”, este último é extremamente útil para a furação em cantos e ângulos difíceis, onde seria impossível dar uma volta completa com o arco-de-pua “simples”.



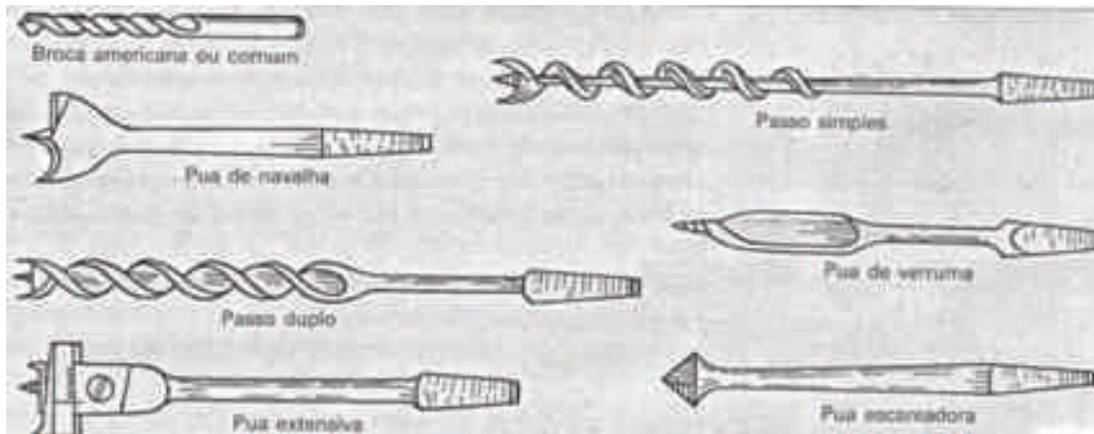
Brocas

Há vários grupos de brocas, em termos de formas, dimensões e instrumentos de utilização. Podem dividir-se em três tipos:

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



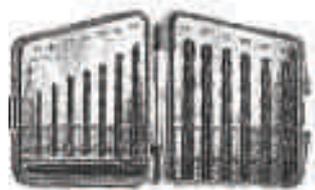
A imagem seguinte apresenta as brocas mais usuais.



Cuidados a ter com brocas e puas

Quando se tiver a realizar uma furação, deve certificar-se primeiro de que a broca ou pua está bem apertada na bucha da ferramenta e que tem o diâmetro do furo pretendido.

Quando se termina a operação, deve-se despertar e colocar a broca num estojo próprio, para não se correr o risco de corte nas lâminas das brocas.



Máquinas de furar

São três os tipos de máquinas de abrir furos: Furadora Horizontal, Furadora Vertical e Furadora de Corrente.

Furadora Horizontal

É atualmente a mais utilizada, tendo como principais órgãos uma broca horizontal, uma mesa horizontal e um dispositivo para apertar as peças de furar.



Furadora Vertical

A Furadora Vertical também se destina aos mesmos usos que a Furadora Horizontal, no entanto, são as mais antigas, reproduzindo o trabalho à mão.

As peças de madeira em que os furos vão ser feitos, com ou sem traçado, devem ser solidamente apertados sobre a mesa, para o que esta é munida dum pressor que atua por parafusos ou outro meio. Este pressor pode estar ligado à paralela, sobre a qual se apoia uma das faces da peça de madeira a furar. Deve-se evitar que o aperto se faça sobre o furo a abrir, o que acontecendo, poderia produzir a rutura do furo.

Depois da madeira apertada faz-se deslocar a mesa, imprimindo-lhe um movimento alternado. Com as brocas helicoidais devem abrir-se, primeiro, furos no contorno e depois na parte que fica no centro, furo junto de furo, de tal modo que entre um e outro fique sempre uma pequena parte de material que desaparece depois pelo movimento lateral da broca.

Furadora de Corrente

A Furadora de Corrente é uma máquina de furar mais recente que as anteriores, destina-se à realização de trabalhos de precisão em série.

É fundamentalmente composta por uma corrente cortante, uma mesa para apoio da peça a furar, uma alavanca de comando, que permite graduar a profundidade do furo, uma bomba de lubrificação da corrente, um fuso de aperto rápido, um volante para regular a altura da mesa e conseqüente profundidade do furo, uma escala graduada e regulação da mesa para a execução de furos inclinados, um motor, um interruptor, e um montante de suporte a toda a máquina.



Respigar

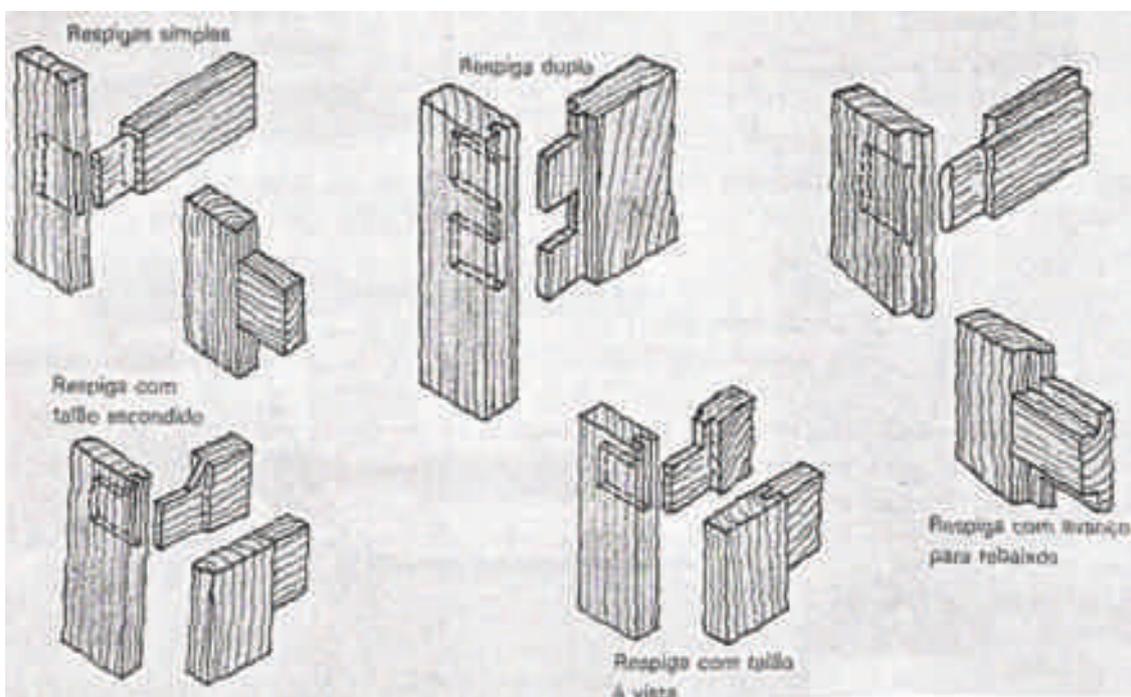
Respigar Manualmente

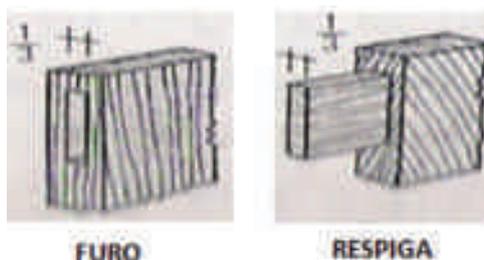
Respigar manualmente é uma operação que consiste na serragem longitudinal e transversal, de acordo com o traçado de onde resulta a respiga.

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

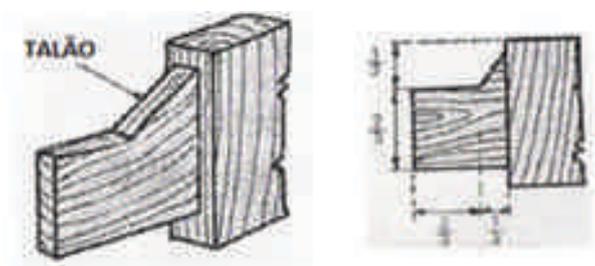
Da execução rigorosa desta operação, depende o ajuste e solidez da samblagem resultante. As respigas são traçadas em simultâneo com os furos e de acordo com estes. Assim, a sua forma e dimensão variam de acordo com os furos correspondentes. Além das respigas simples, existem também as respigas duplas 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 $1/3$ da espessura da peça da madeira.



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

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;



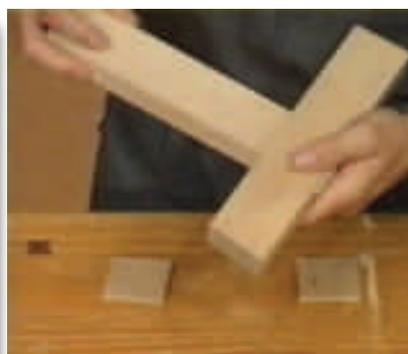
3. Traçagem a graminho da espessura da respiga de acordo com o furo;
4. Sinalização da madeira a retirar;



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 5mm
- Furos Interrompidos: a respiga deve ser 2mm a 3mm mais curta que a profundidade do furo correspondente, para evitar o contato do topo da respiga com o fundo do furo, facilitando a união das peças.

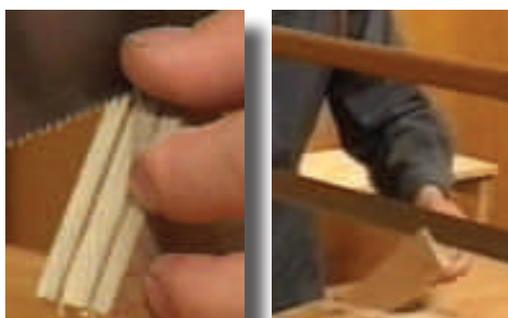
A traçagem da respiga a graminho é efetuada em simultâneo com a traçagem do furo, para que se verifique a correspondência entre estes.

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.

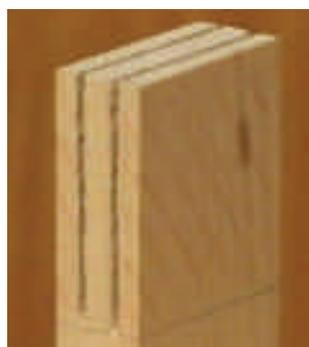
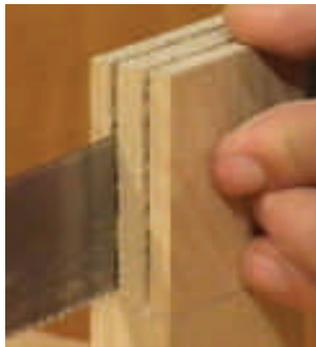
Executa-se a serragem tangente ao traçado pelo seu exterior nos dois lados da respiga, de modo que ao terminar a operação seja visível o testemunho.



Iniciado o corte a serragem prossegue baixando gradualmente a lâmina até atingir o traço que delimita o comprimento da respiga. Atendido 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 sambra-se a respiga. Sambrar 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 5mm excedentes.





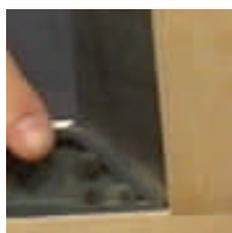
O ajuste é iniciado colocando as peças na posição de engradamento comparando a respiga com o furo e identificando possíveis deficiências.

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 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 sambrar 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.

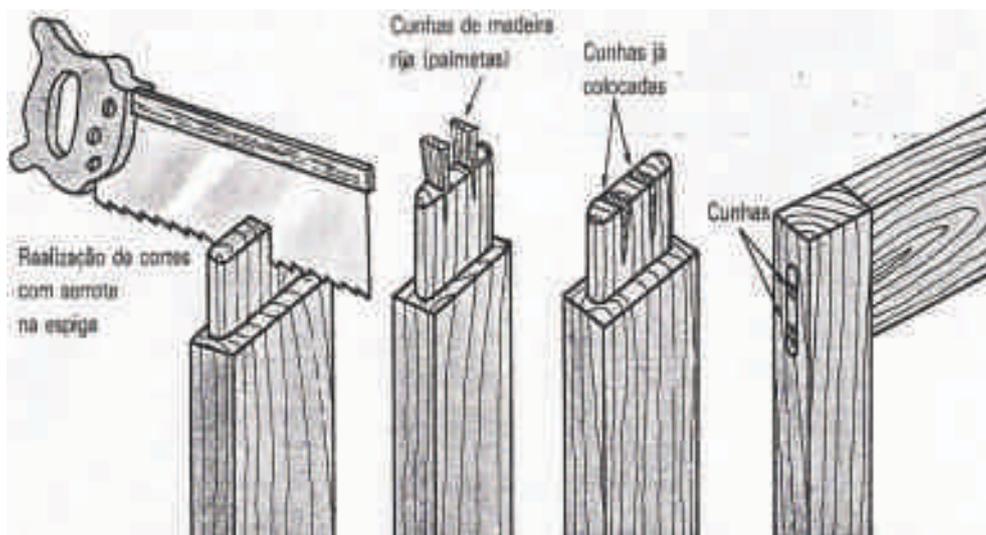


Fala-se de respigar manualmente, mas este processo atualmente é muito mais rápido e preciso. As serragens das faces depois de traçadas podem ser cortadas na serra de fita, com o apoio da paralela que depois de certa pode cortar as peças em série. O mesmo pode ser feito na tupa, com a introdução de dois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



Técnica do 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 a seguir para respigar manualmente

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.

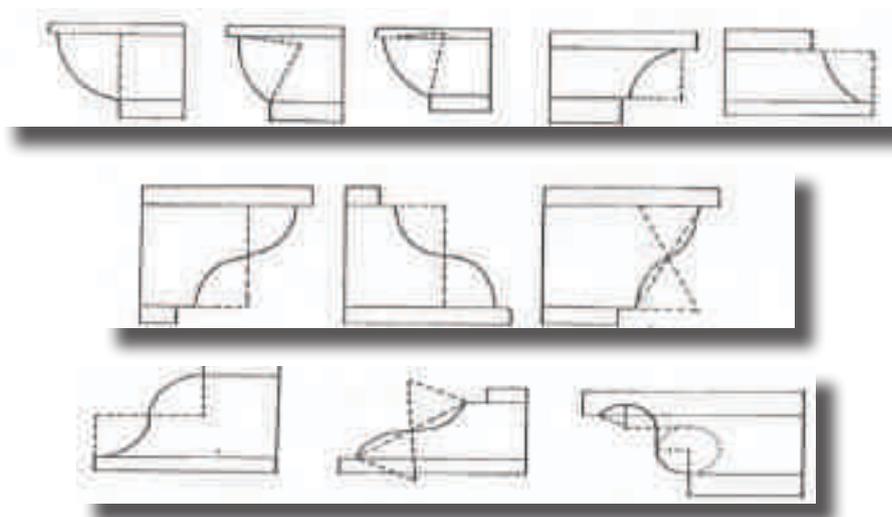


Molduragem

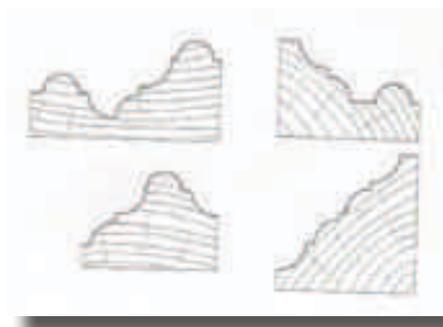
As molduras constituem o elemento decorativo de uma obra, seja na construção de portas, janelas, tetos ou na execução de móveis.

São formadas por superfícies geralmente curvas limitadas com arestas com maior ou menor saliência, para destaque dos elementos decorativos.

As molduras podem ser simples ou compostas, consoante tiverem apenas um arco de círculo, ou dois ou mais combinados como demonstram as figuras que se seguem.

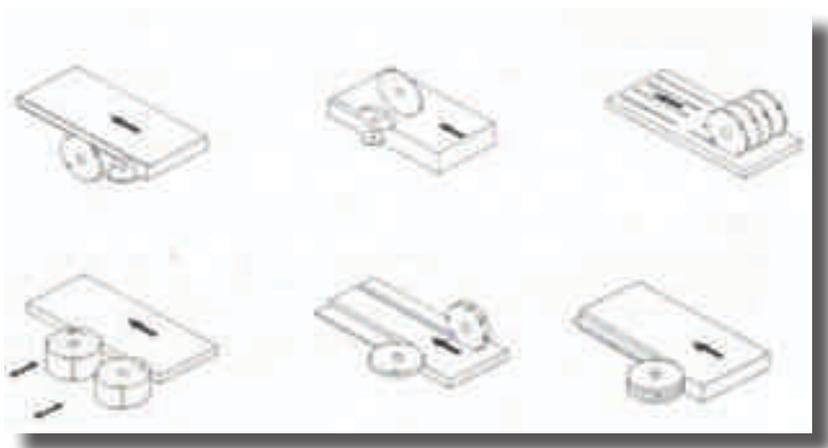


Do trabalho destes ferros ou fresas podem sair perfis de molduragem como os que se seguem.



As molduras podem ser feitas em tupias, onde se usa uma fresa ou ferro, ou em molduradoras que podem utilizar várias ferramentas, ou seja, pode-se trabalhar uma peça em todas as faces dando-lhe a molduragem pretendida.





Os defeitos mais frequentes deste tipo de laboração são o fio lascado, o fio levantado, o fio felpado e as mossas de aparas, resultantes de inadequados ângulos de ataque, excessiva espessura da quantidade de corte, ferramentas desafiadas, baixa densidade ou brandura das madeiras e, frequentes lenhos de reação.

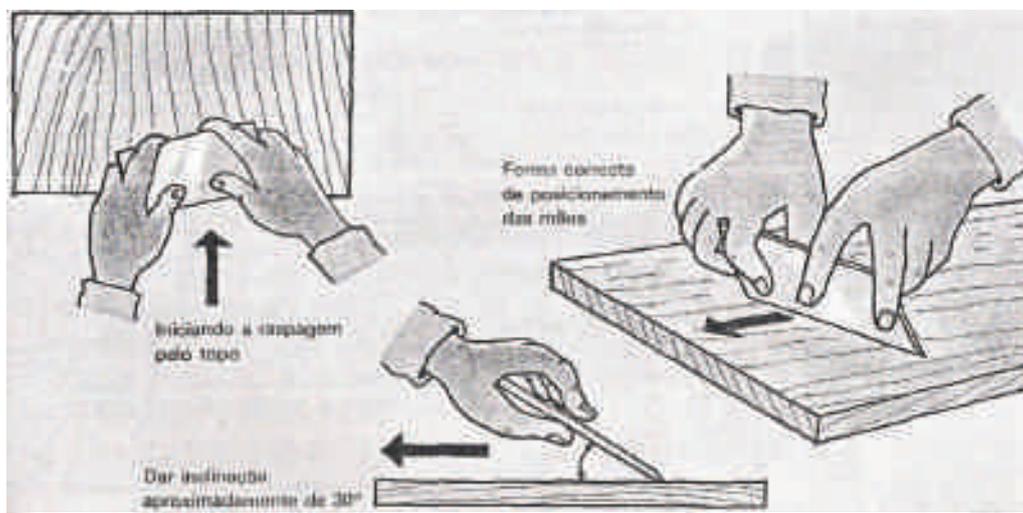


Acabamentos

Raspador

O raspador consiste numa folha de aço temperado, semi-duro de boa qualidade e geralmente retangular, que se destina a raspar as superfícies de madeira até as tornar lisas.

Raspar consiste em tornar a superfície lisa. Executa-se segurando a lâmina sempre com as duas mãos e fazendo uma ligeira pressão com os polegares, dando ao mesmo tempo uma inclinação ligeira.



Deve-se realizar esta operação sempre no sentido dos veios da madeira. Quando todas as imperfeições estiverem eliminadas, considera-se concluída a operação.

Lixas

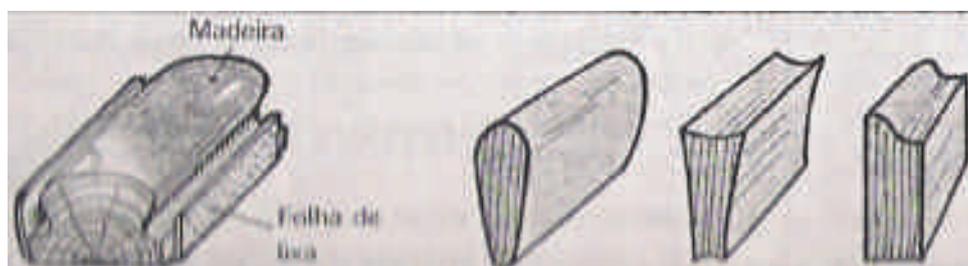
As lixas são constituídas por folhas de papel forte que têm coladas numa das faces partículas pequenas de vidro, areia, quartzo e outras partículas abrasivas, e servem para acabar melhor as superfícies, deixando-as polidas.

Há uma grande variedade de lixas de madeira, dependendo do tamanho das suas partículas abrasivas e sendo identificadas através de um número que varia normalmente entre 50 e 150, correspondendo o número mais alto à lixa mais fina.



Tacos de lixa

São pequenos paralelepípedos de madeira de dimensões adequadas ao tamanho da mão e com formatos variáveis, conforme a peça for lisa ou conter molduras.



Lixar

A técnica de lixar permite restituir a cor e textura da madeira, e tornar as superfícies polidas. Para se lixar qualquer peça, deve-se utilizar um taco auxiliar para ajudar a tornar a superfície bem lisa e facilitar a tarefa. Escolhe-se o tipo de lixa, corta-se do tamanho aproximado do taco, envolve-se neste e procede-se à operação de vaivém, tendo sempre em atenção o sentido dos veios da madeira, até a superfície ficar polida.

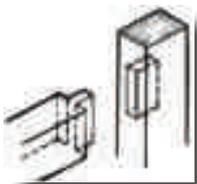


Esta operação também pode ser realizada com as lixadeiras de cinta ou as vibratórias. As lixadeiras de cinta são utilizadas nas carpintarias como forma de regularizar as imperfeições mais visíveis das peças. Posteriormente, a lixadeira vibratória vai dar um acabamento mais perfeito, pois o seu rasto “almofadado” recebe uma folha de lixa de grão aberto esticada, que descreve pequenos círculos, deixando as superfícies muito regulares e com marcas quase imperceptíveis.



Exercícios

Exercício 1. O que entendes por Samblagem por Furo e Respiga?



Exercício 2. Na técnica de Furo e Respiga, a largura do furo é de cerca de 1/3 da espessura da madeira.

- Para uma madeira de 60 mm de largura, qual seria aproximadamente a largura do furo?
- Qual a profundidade de um furo interrompido para a madeira com largura de 60 mm?

Exercício 3. Diz o que entendes por furo vazado e furo interrompido, acrescido de uma breve descrição de como estes são executados.

Exercício 4. A furação com bedame, consiste na furação manual de peças de madeira, de acordo com o traçado, recorrendo à utilização de bedame e do maço.

- Indica duas condições essenciais para se obter um bom resultado.
- Indica dois cuidados de segurança a seguir durante a operação de furação.

Exercício 5. Respigar manualmente é uma operação que consiste na serragem longitudinal e transversal, de acordo com o traçado de onde resulta a respiga.

- Indica duas condições essenciais para se obter um bom resultado.



- b. Indica dois cuidados de segurança a seguir durante a operação de respiga.

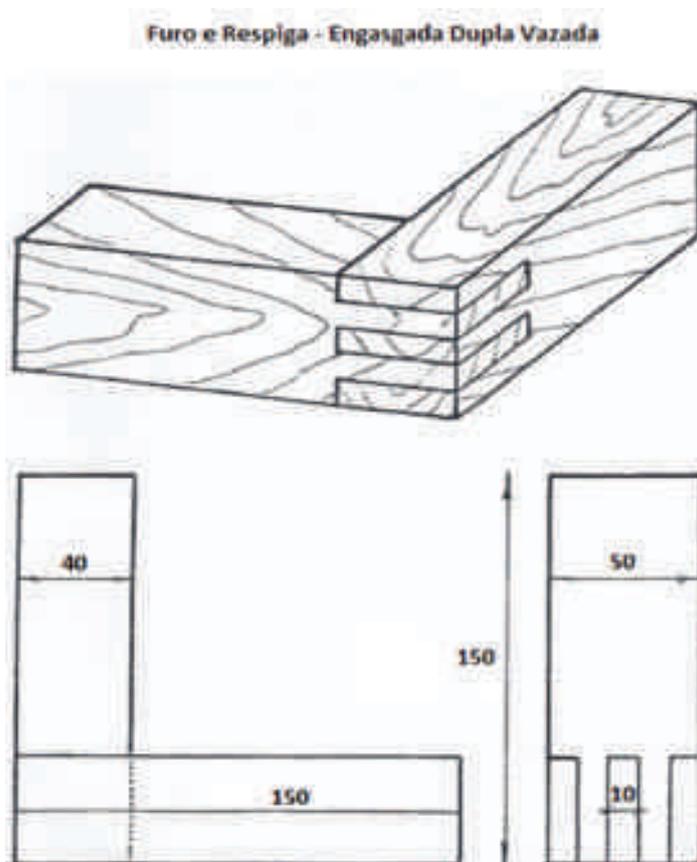


Exercício 6. Diz o que entendes por sambrar uma respiga e qual a sua importância.

Exercício 7. Qual o objetivo de se aplicar a técnica de palmeteamento nas respigas?

Exercício 8. Quais os cuidados a ter com as brocas para evitar ferimentos?

Exercício 9. Procede à marcação e traçagem da peça de madeira de acordo com o desenho facultado. De seguida, executa a peça utilizando a técnica de Fura e Respiga.



Exercício 10. Exercício 10. Execute as operações de furação de acordo com os passos indicados, utilizando para o efeito uma Furadora Horizontal por Broca.

Cuidados a ter ao operar na furadora horizontal por broca:

- projeção de parte da broca em caso de rutura;
- permanência em ambientes ruidosos;
- poeiras provenientes da operação;
- enrolamento de vestuário ou cabelo na broca ou na bucha.

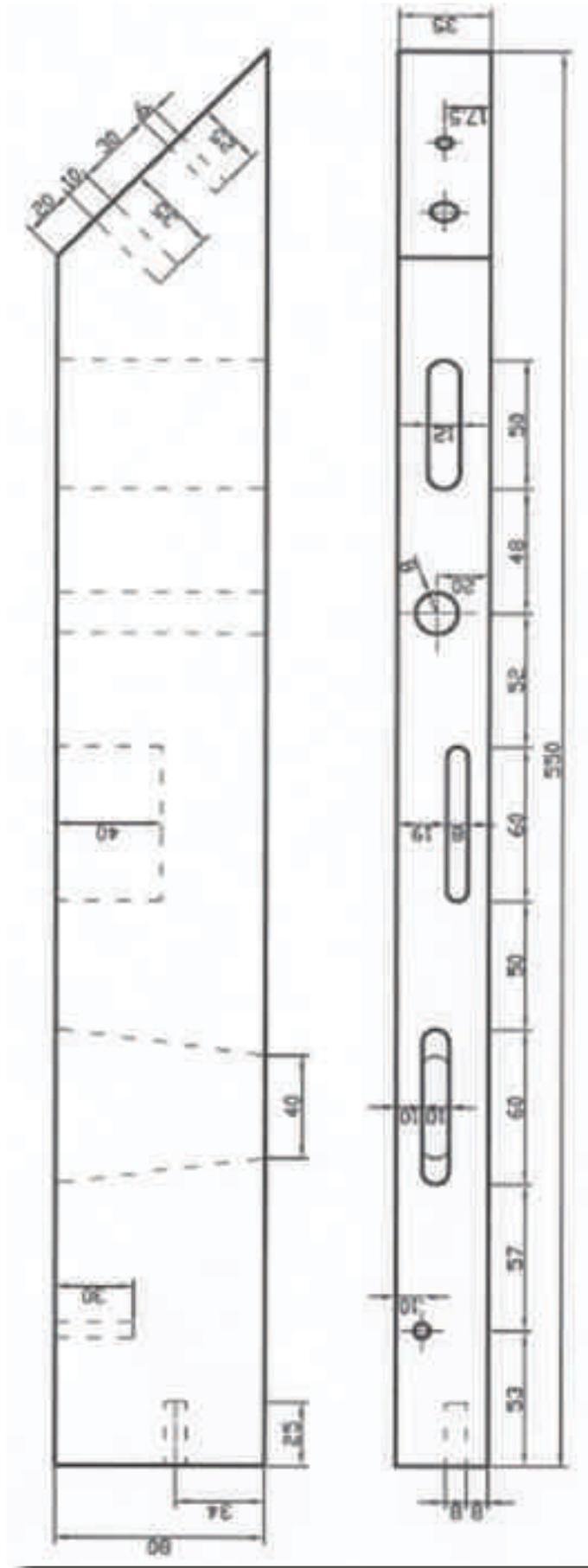
Organize o posto de trabalho, certificando-se que dispõe de todos os meios necessários ao desenvolvimento do exercício: equipamento, ferramentas, materiais, utensílios e documentação técnica.

Desenvolvimento do Exercício:

- Verificar a máquina e os seus órgãos;
- Montar broca na bucha;
- Regular altura e profundidade;
- Movimentar as alavancas de movimentação da mesa ou do corpo da máquina;
- Marcar a peça de acordo com o Desenho 1;
- Fixar a peça na mesa da máquina por intermédio de um calço vazado;
- Escolher brocas adequadas a cada furo com auxílio do paquímetro;
- Executar furos simples;
- Executar furos rasgados;
- Executar furos interrompidos;
- Executar furos de fora a fora;
- Executar furos segundo ângulo,
- Verificar respeito pela marcação.

Operar com Furadora Broca	Desenho 1
	Escala 1:2





Processo de Execução

1. Fixe a broca: introduza a broca na bucha e com a chave aperte-a nos mordentes. Certifique-se que a broca está bem apertada, para evitar que saia.
2. Regule a mesa, alivie a roseta de fixação do fuso, movimente o volante de regulação de mesa e fixe a roseta de fixação do fuso.
3. Regule os limitadores de deslocação lateral da mesa, alivie os parafusos de fixação limitadores, regule os limitadores e aperte os parafusos.
4. Regule os limitadores de profundidade, alivie os parafusos de fixação dos limitadores, regule os limitadores e aperte os parafusos.
5. Dispositivo de fixação das peças, coloque a peça a apertar em cima da mesa alivie o parafuso de fixação do dispositivo e acerte o dispositivo e aperte o parafuso de fixação.
6. Ligue a máquina.
PRECAUÇÃO: Certifique-se que os dispositivos de proteção estão no lugar.
7. Desligue a máquina.

Furar e Rasgar

Esta operação consiste em executar furos simples e rasgados à máquina. É utilizada na construção de mobiliário ligado por cavilhas e elementos ligados por furo e respiga.

Caso 1 – Fazer furos simples

1. Marque a peça.
2. Fixe a peça.
OBSERVAÇÃO: Utilize um calço próprio para apertar a peça.
PRECAUÇÃO: Certifique-se que a peça está apertada.
3. Escolha e fixe a broca.
4. Acerte a mesa até a broca coincidir rigorosamente pela marcação.
5. Acerte a profundidade do furo, marque no topo a profundidade do furo, leve a broca até à marcação e fixe os limitadores de profundidade.
6. Ligue a máquina.



7. Fure a peça.
 - a. Com a broca em movimento faça uma pequena incisão na peça e verifique se está certa com a marcação.
 - b. Execute o furo.

OBSERVAÇÃO: Não faça o furo numa só vez, recue a broca logo que sentir dificuldade na progressão.

PRECAUÇÃO: Durante a furação, mantenha firme a alavanca de movimento da mesa, para não partir a broca.
8. Faça os restantes furos e desligue a máquina.

Caso 2 – Fazer furos rasgados

1. Marque a peça.
2. Fixe a peça.

OBSERVAÇÃO: Coloque o calço para que o aperto não se faça sobre o furo
3. Fixe a broca e proceda ao acerto para a furação.
4. Execute o furo.

PRECAUÇÃO: Mesmo que o furo seja vazado, deverá regular sempre a profundidade para evitar o contato da bucha com a mesa.

 - a. Regule a profundidade.
 - b. Faça um furo em cada extremo da marcação.
 - c. Faça furos intermédios, estes devem estar afastados entre si, 2 a 3mm aproximadamente.
 - d. Fure entre os furos intermédios.

OBSERVAÇÃO: Mantenha a alavanca de movimento da mesa firme.
 - e. Introduza a broca com profundidade progressiva e rasgue simultaneamente dum extremo ao outro do furo.
 - f. Mantenha a broca no furo e movimente a mesa lateralmente, até à sua limpeza total.

PRECAUÇÃO: Evite que o contato da broca com os extremos do furo seja brusco, para evitar que esta se parta.



5. Faça o outro furo.

OBSERVAÇÃO: Execute este furo seguindo os passos anteriormente descritos.

Caso 3 - Furar com inclinação

É a operação que consiste em executar furos à máquina com diversas inclinações.

É utilizada na execução de elementos com ligações sutadas, como por exemplo cadeiras, bancos e cavaletes.

Processo de Execução

1. Marque a peça.

OBSERVAÇÃO: Marque a direção do furo na face da peça e transporte para o outro canto, mesmo que o furo seja interrompido.

2. Marque na mesa um traço em esquadria, coincidente com a direção da broca.

3. Fixe a peça.

OBSERVAÇÃO: Faça coincidir a linha do furo marcada nos cantos com a linha da mesa.

Se tiver várias peças iguais fixe à mesa uma outra peça que lhes sirva de encosto.

4. Escolha e fixe a broca.

5. Acerte o furo com a broca.

6. Regule a profundidade.

7. Ligue a máquina e fure a peça.



Bibliografia

Biblioteca atrium de la carpinteria

Biologia celular e molecular - Carlos Azevedo

Cadernos de educação permanente, segurança e higiene e saúde no trabalho - Ministério de Educação

Coleção artes e ofícios, *A carpintaria* – Lisboa, Editorial Estampa, 1998

Coleccion técnica de bibliotecas profesionales - OCEANO / CENTRUM

Desenho técnico - Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian 9.ª Edição

Desenho técnico básico 3 - Simões Morais, Porto Editora 1999

Ergonomia checkpoints - Internacional Labour Office Geneva

Formar para a gestão da Qualidade Total - D. Jeffries, B. Evand, P. Reynolds, Monitor, 1996

Manuais de máquinas-ferramentas de 2.ª transformação - Cearte

Manual de segurança e higiene e saúde no trabalho - Alberto Sérgio S. R. Miguel

Qualidade, Técnicas e Ferramentas (A) - R. Santos, M. Rebelo, Porto Editora, 1990

Segurança, higiene e saúde no trabalho – serviços de informação científica e técnica

Tecnologia dos materiais - módulo das madeiras - Lisboa, ME, 1985

Videogramas, coleção madeiras e mobiliário - IEFP, 2000

Wood Engeneering Handbook, Editora: Prentice Hall, Inc.



