

Exercício Prático 1

Operar com o berbequim

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



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

Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar

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



Fig. 85a

Fig. 85b



Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho

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



graminho

Fig. 87

Transportar para a outra face em furos vazados

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

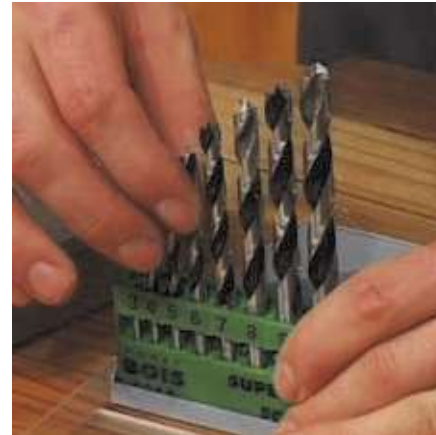
Registrar por pancada o centro do furo com punção de bico

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



Selecionar a broca consoante o diâmetro

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



Montar a broca no berbequim

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



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



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

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



Fixar ao banco a peça a furar

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



grampo

Fig. 94

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



Executar a furação

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

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



Fig. 97



Fig. 98



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



Este cuidado é essencialmente importante quando se furam madeiras resinosas.

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



Repetir a operação a partir da outra face em furos vazados



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

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





Fig. 104



Fig. 105



Fig. 106

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



Fig. 107a



Peça auxiliar

Fig. 107b

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



Execução de furos interrompidos

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



Fig. 109



Fig. 110

Limitador de profundidade

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



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



Fig. 113



Fig. 114



Fig. 115



Fig. 116



Fig. 117



Fig. 118



Fig. 119



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



Fig. 120



Fig. 121



Fig. 122



Fig. 123



Fig. 124

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



Fig. 125



Fig. 126



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



Síntese da operação

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



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



3. Transportar para a outra face em furos vazados



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



5. Selecionar a broca consoante o diâmetro.



6. Montar a broca no berbequim



7. Fixar ao banco a peça a furar;



8. Executar a furação



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



Exercício Prático 2

Operar com arco de pua



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

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

Selecionar e referenciar face e canto da peça a utilizar

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



Traçar os eixos de furo com recurso ao esquadro e graminho

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



Fig. 142a



Fig. 142b



Fig. 143



Transportar para a outra face em furos vazados

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

Registrar por pancada o centro do furo com punção de bico

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



Selecionar a broca consoante o diâmetro

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



Montar a broca no arco de pua

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



Fig. 148

Fixar ao banco a peça a furar

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



Executar a furação



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

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



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

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



Repetir a operação a partir da outra face em furos vazados

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

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



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



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

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



Execução de furos interrompidos

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

Controlador de profundidade do furo



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



Fig. 161



Fig. 162



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

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



Fig. 165



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



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



Fig. 168



Fig. 169



Fig. 170



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

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

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



Condições para um bom resultado

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



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

Cuidados de Segurança

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





Afição de brocas

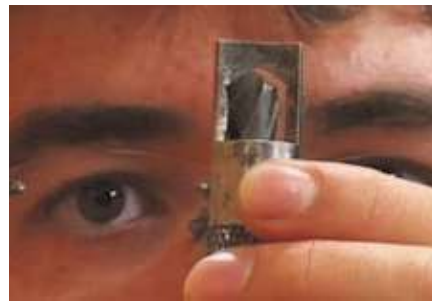
Na ausência da afiadora de **brocas helicoidais**, a máquina específica para a afiação destas brocas, recorre-se à afiação manual na **esmeriladora** respeitando os seus ângulos e comprimento dos cortantes.

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



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

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



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





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

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



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



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



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



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



Fig. 186

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



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

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



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



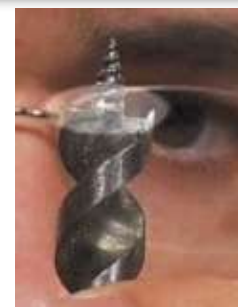
A afiação das **brocas extensíveis** é idêntica à verificada para as brocas de tradinho e de pua.



Condições para um bom resultado

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

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



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



Cuidados de segurança

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



Furação com Chave de Parafusos

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

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



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

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



Furo e Respiga

Conceitos básicos

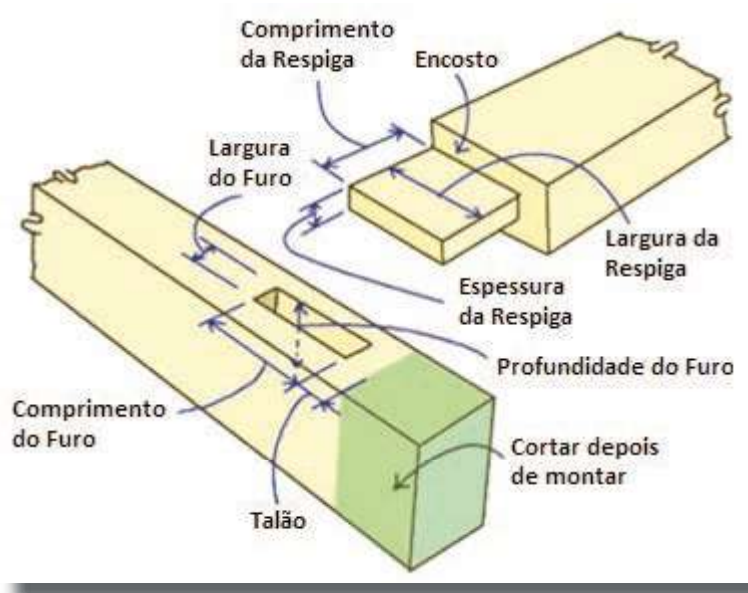
Samblagem é uma ligação de duas peças de madeira, em ângulo, conferindo-lhe resistência e acabamento estético. Embora o termo samblagem seja o mais correto, também há quem utilize outra nomenclatura: ligação, encaixe ou junção.

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

Furo e Respiga

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

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



Quais as dimensões básicas do Furo e da Respiga?

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

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

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

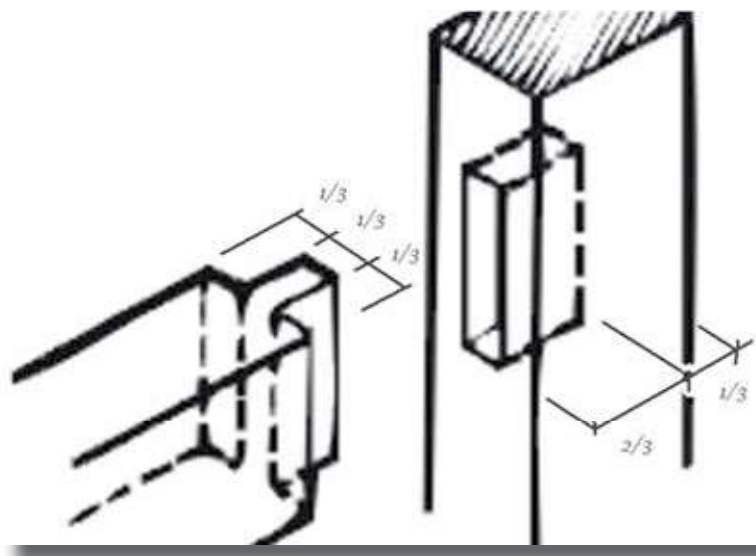


Fig. 198

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

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

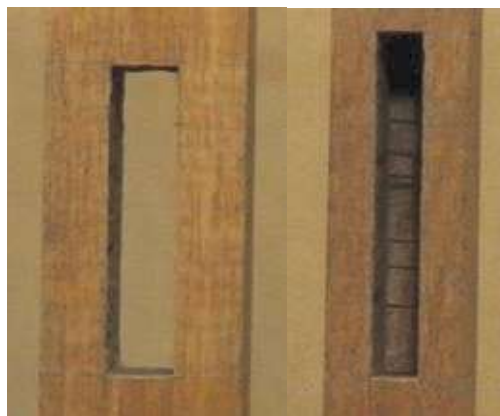


Furar com Bedame

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



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



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



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



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



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

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



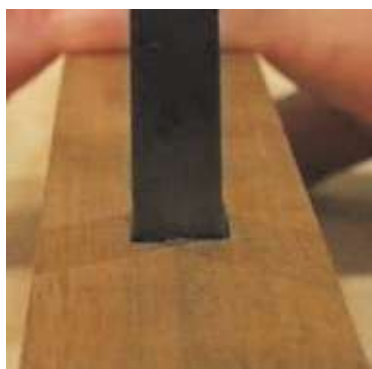
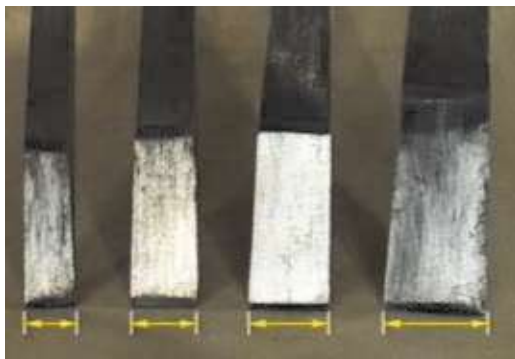
Bedam

Formão

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



A largura do bedame corresponde ao comprimento do gume.



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



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

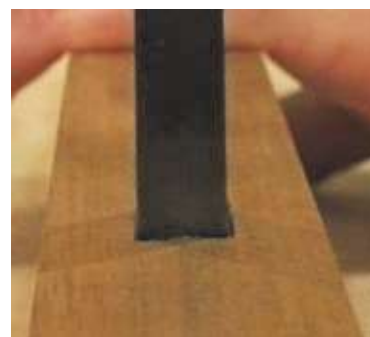
Exercício Prático 3

Passos na Furação com Bedame

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

Seleção e referenciação de face e canto das peças a furar

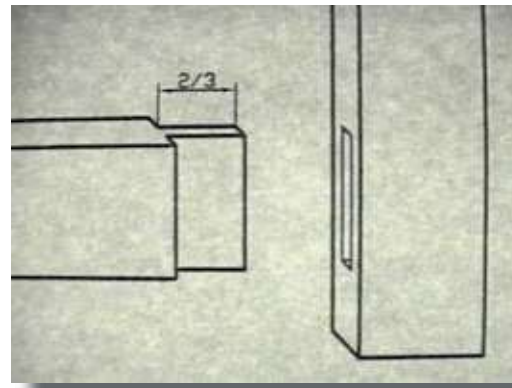
A execução de furar a bedame tanto em furos basados ou interrompidos inicia-se pela referenciação de face e canto das peças após ao que se procede à traçagem dos furos.





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

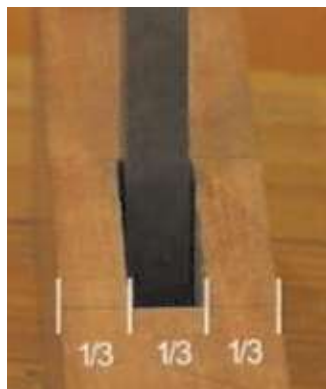
Determina-se a localização dos furos nos cantos da peça de acordo com o desenho e a largura da peça a respigar.



Simultaneamente é feita a traçagem das peças a respigar.



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



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

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



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



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

Sinalização da madeira a retirar

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



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

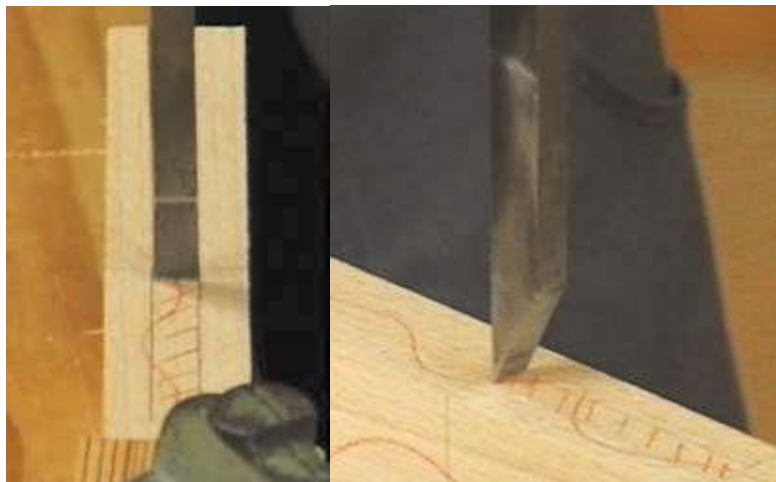
Fixa-se a peça ao banco com recurso ao grampo colocando-a no sentido longitudinal sob a bateria e ligeiramente oblíqua à tábua do banco.



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

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





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

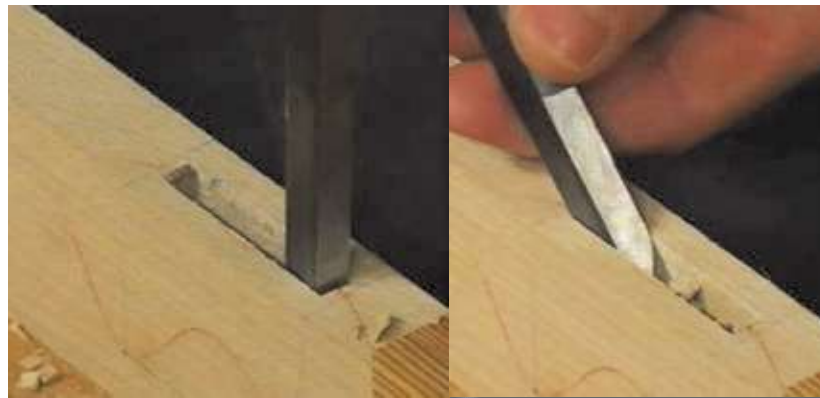
Pica-se o furo com o bedame progredindo até ao limite oposto garantindo uma margem de segurança idêntica à primeira.



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



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



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

Repetir a operação a partir do outro canto em furos vazados

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



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



Condições para um bom resultado

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

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



Cuidados de segurança

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



Respigar

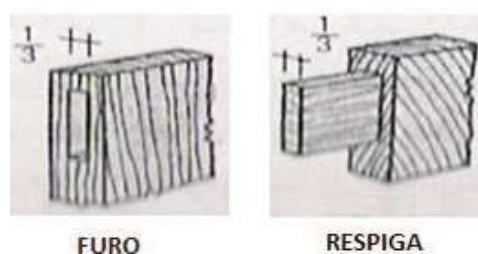
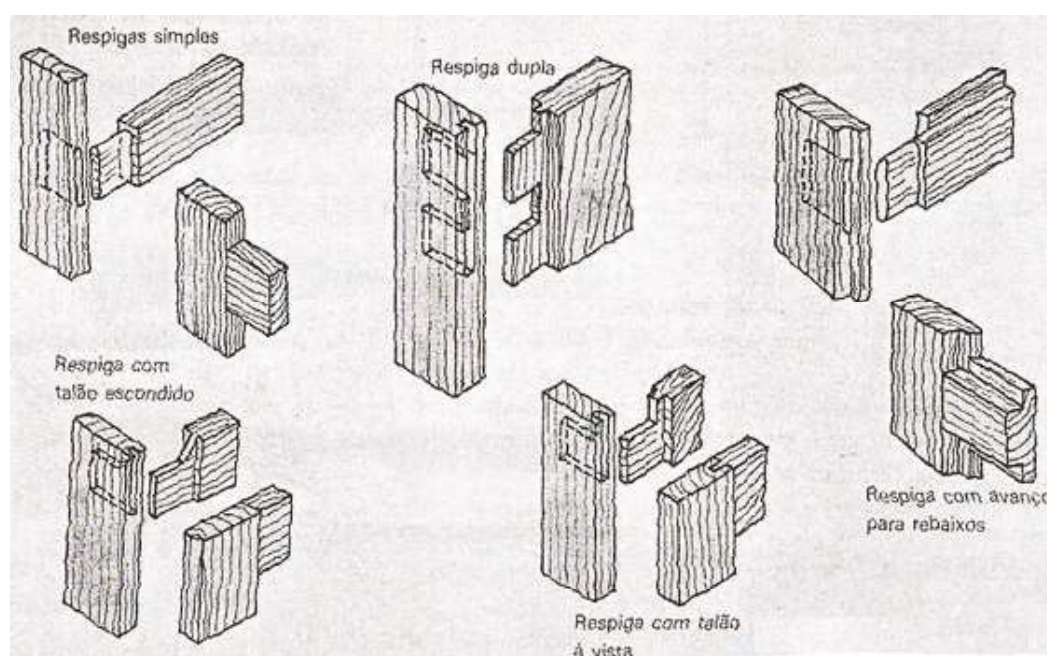
Respigar manualmente é uma operação que consiste na serragem longitudinal e transversal, de acordo com o traçado de onde resulta a respiga.

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



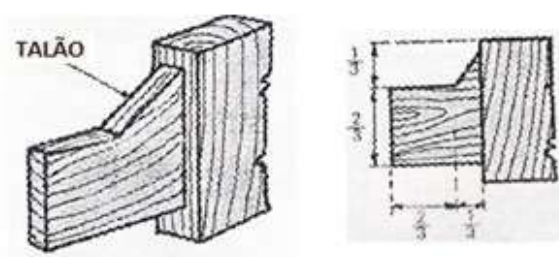
Da execução rigorosa desta operação, depende o ajuste e solidez da samblagem resultante. As respigas são traçadas em simultâneo com os furos e de acordo com estes. Assim, a sua forma e dimensão variam de acordo com os furos correspondentes. Além das respigas simples, existem também as respigas duplas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

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



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

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



Exercício Prático 4

Passos na respiga manual

A execução manual de uma respiga obedece aos seguintes passos:

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



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



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



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



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

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

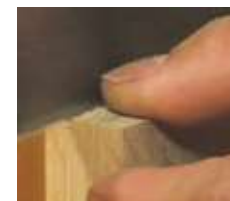
A traçagem da respiga a graminho é efetuada em simultâneo com a traçagem do furo, para que se verifique a correspondência entre estes.

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



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

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





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

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



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





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



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

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



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

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



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

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



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

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



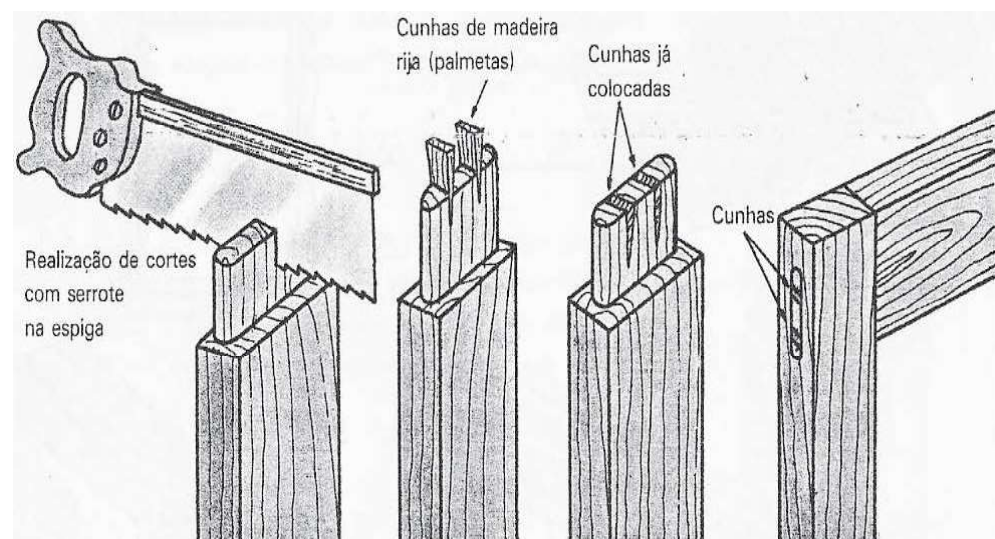
Dá-se por concluída a operação, quando se verifica o ajuste das peças e as faces ficam no mesmo alinhamento e em esquadria.

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



Técnica de Palmeteamento

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



Condições para um bom resultado

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

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



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



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

Cuidados de segurança

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

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



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

Engradamento ou Ensaio

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

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

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

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



Samblagem por Entalhe de Meia Madeira

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



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

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



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

LIGAÇÃO EM "T"

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



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



LIGAÇÃO EM "L"

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



LIGAÇÃO EM "CRUZETA" OU EM "X"

Executada com localização intermédia em ambas as peças:

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



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





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

Exercício Prático 5 -

Meia Madeira em "T"

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

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



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



4. Sinalização da madeira a retirar;

