

5. Execução do entalhe intermédio;



6. Execução do entalhe junto ao topo;



7. Engradamento das peças para ensaio.



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



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

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



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



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



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

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



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



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



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



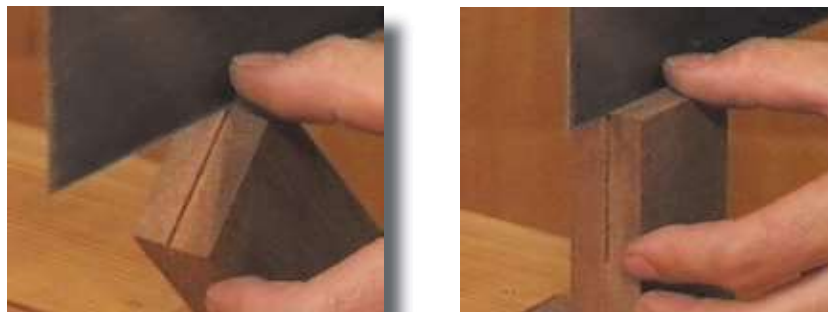
O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano. A planeza do fundo do entalhe é verificada com o recurso a uma régua de dimensão adequada.



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

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





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

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



No final da serragem, deve ser visível o testemunho.

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



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





### Exercício Prático 6

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

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

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



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



4. Sinalização da madeira a retirar;



5. Execução dos entalhes junto ao topo;



6. Engradamento das peças para ensaio.



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

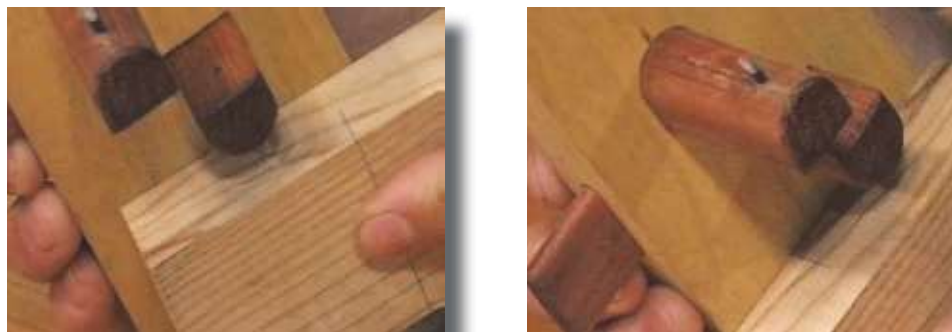
Na contraface de uma das peças e junto à extremidade a ensamblar, procede-se à traçagem da medida correspondente à largura da outra peça, deixando uma margem de 5 a 10mm até ao topo. A traçagem com riscador contribui para a exactidão dos entalhes, por guiar as ferramentas no corte.

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



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

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



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

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

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

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



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



No final da serragem, deve ser visível o testemunho.

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



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





### Exercício Prático 7

#### *Meia Madeira em “Cruzeta”*

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

1. Referenciar face e canto;



2. Marcação e traçagem das peças;



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



4. Sinalização da madeira a retirar;



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



### 6. Engradamento das peças para ensaio.



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

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



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





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



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



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

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

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



a perpendicularidade do traço.

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

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

O corte inicia-se no sentido ascendente a partir de um dos cantos até atingir sensivelmente o meio do entalhe. Atingidos os limites referenciados volta-se a peça e processa-se do mesmo modo no outro canto. O desbaste é feito até à profundidade referenciada de modo a deixar o fundo perfeitamente plano.



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



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

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



### Exercício Prático 8

#### *Meia Madeira em "X"*

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



#### *Condições para um bom resultado*

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

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



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

### *Cuidados de Segurança*

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



## Aparelhar Manualmente

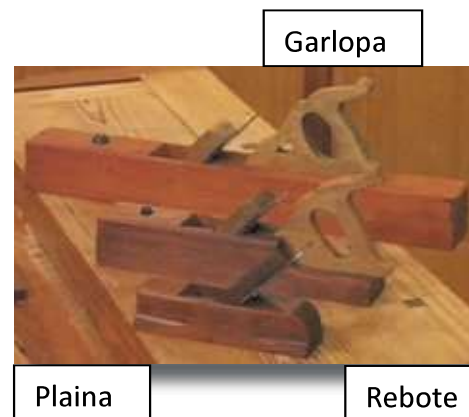
Aparelhar é a operação que consiste tornar lisas e planas superfícies irregulares conferindo-lhes a largura e a espessura pretendidas.



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

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

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



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



## TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MANUAL

Estas ferramentas podem ser de madeira ou metal.

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



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



asa ou pega



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

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







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



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



Porca

Patilha



Alavanca excêntrica

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

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





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



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

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



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

### *Afinação das ferramentas*

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



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





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

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



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



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



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





O ferro é alinhado atuando na alavanca respectiva.



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

Porca de regulação

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



Cunha

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



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



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



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

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



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

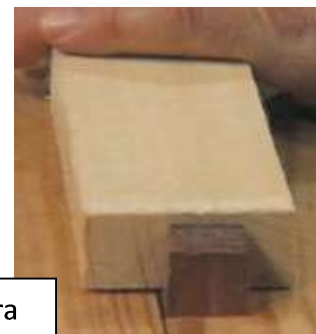


### *Operar com ferramentas de aparelho*



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

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



Espera





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

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



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

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

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



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



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

### *Desempenar e aplanar a face*

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



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





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

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



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

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



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

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







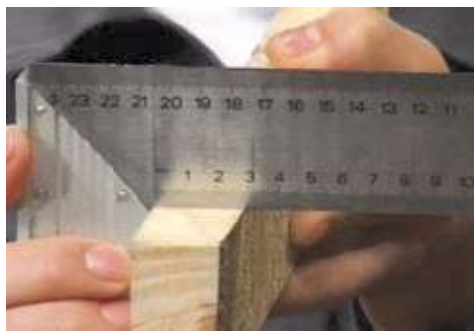
Após a eliminação dos pontos mais altos dá-se por concluída a operação de desbaste.

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



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

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



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

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

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



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



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

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

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



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



### Galgar

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





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

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



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

### Desengrossar

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



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

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

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



### *Condições para um bom resultado*

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

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



### *Cuidados de segurança*

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

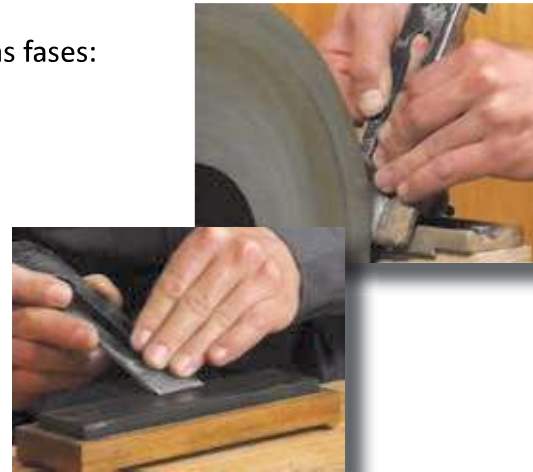


## Afiação do ferro de corte

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

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

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



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



### A retificação do chanfro de afiação

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



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



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



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



A retificação do chanfro é feita no rebole

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



Mó



Espera



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





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

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



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

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

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



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

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



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

### *Assentamento do Fio*

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



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

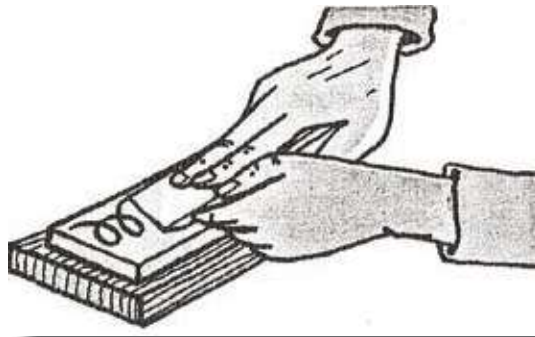


Em primeiro lugar colocar sobre a pedra 4 ou 5 gotas de óleo fino ou de preferência uma mistura de azeite e petróleo em partes iguais (Fig. 25).

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







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



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



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



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

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



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

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



# Exercícios Práticos

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

DURAÇÃO RECOMENDADA:

5

horas

00

minutos

EXERCÍCIO

1

1

2

3

4

5

6

Autor:

Ano de Produção:



### Objetivos

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

### Requisitos (saberes/competências previamente adquiridos)

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

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

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

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

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



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

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

- Respeitar as normas de Segurança Higiene e Saúde no local de trabalho;
- Organização do posto de trabalho;
- Ergonomia : respeitar a posição correta de trabalho nas operações de furar com arco de pua;

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

- Antes de iniciar a resolução do exercício, leia atentamente toda a informação que lhe for disponibilizada;
- Se subsistirem dúvidas, solicite esclarecimento de imediato;
- Organize o posto de trabalho, certifique-se de que dispõe de todos os meios necessários ao desenvolvimento do exercício, equipamentos ferramentas, materiais e utensílios e documentação técnica;
- Cumpra todas as regras de Segurança, Higiene e proteção do Ambiente;
- No final do exercício, verifique se todos os passos de execução foram completados, se o objetivo proposto foi cumprido e se o posto de trabalho fica limpo e arrumado.



### DESENVOLVIMENTO DO EXERCÍCIO

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

### FURAR COM ARCO DE PUA

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

### MÉTODO DE EXECUÇÃO

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

- Transporte os centros dos furos para a outra face.

**2º Passo** – Prenda a peça

**3º Passo** – Execute o furo

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

### **OBSERVAÇÃO:**

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



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

#### **OBSERVAÇÕES.**

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

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

#### **ARCO DE PUA**

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

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

#### **BROCA DE PUA**

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

#### **PUAS**

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

- Dimensões vulgares de corte 6 a 32 milímetros aproximadamente.



### PUA EXTENSÍVEL

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

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

### **BROCA DE TRADINHO**

#### TRADINHOS

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

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

Tradinho passo duplo.

Tradinho passo simples.

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





## Exercício de Formação 1

### Ficha de Avaliação Individual

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

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



## Execução de Peças à Meia Madeira

• DURAÇÃO RECOMENDADA:

5

horas

00

minutos

EXERCÍCIO

2

1

2

3

4

5

6

Autor:

Ano de Produção:

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



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

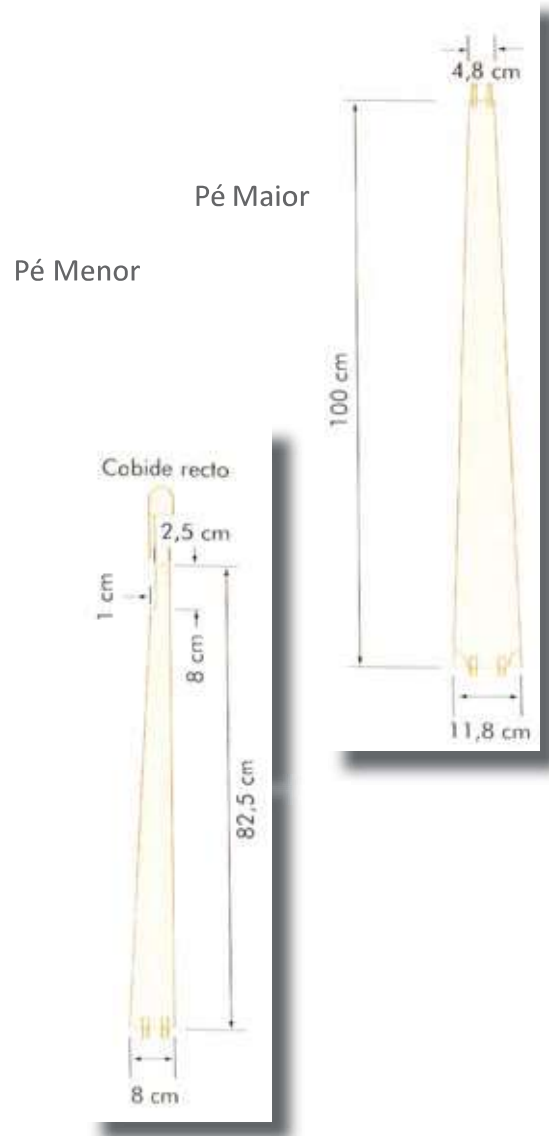
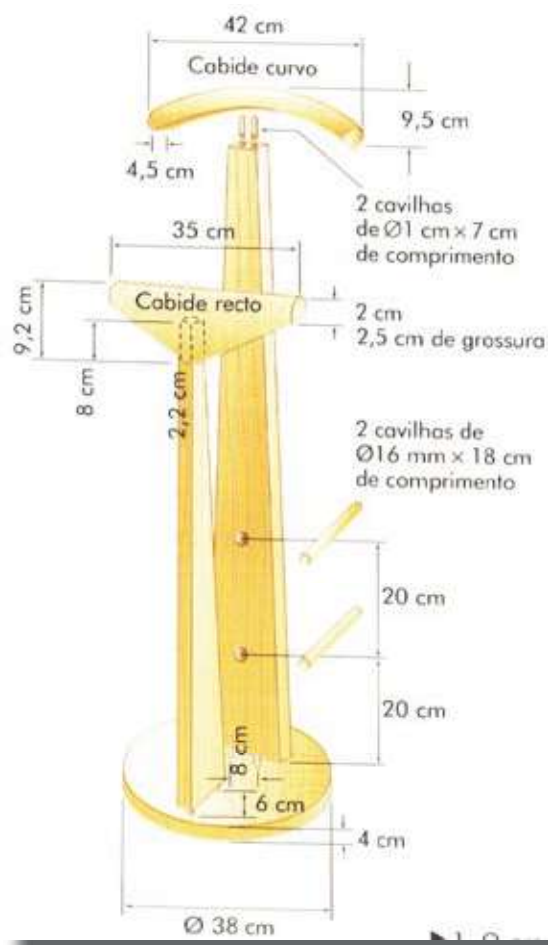
#### **Materiais**

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

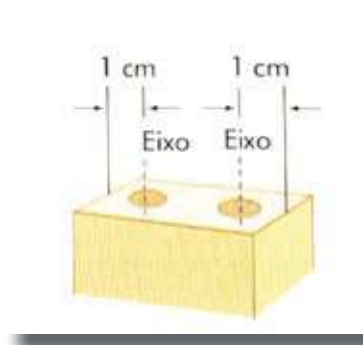
#### **Conjunto de peças e medidas do cabide de pé**



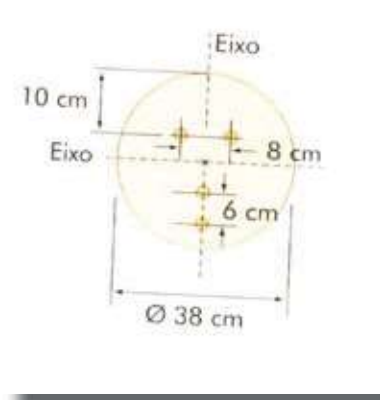
Conjunto de peças e medidas do cabide de pé



Pormenor da parte superior do pé maior



Pormenor da base do cabide de pé



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



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



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





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

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

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



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

a cortar a testa

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





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

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



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





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

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



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





## Bibliografia / Outros Recursos

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

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

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

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

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

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



