

MANUAL DO ALUNO

DISCIPLINA TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA MECÂNICA

Módulos 2 e 3

República Democrática de Timor-Leste
Ministério da Educação



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE TÉCNICAS DE CARPINTARIA / MARCENARIA
MECÂNICA
Módulos 2 e 3

AUTOR

ANTÓNIO FRANCO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA
XXXXXXX

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO



DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA
EVOLUA.PT

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

XXXXXX

ISBN

XXX - XXX - X - XXXXX - X

TIRAGEM

XXXXXXX EXEMPLARES

COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE
2014



Índice

Máquinas Ferramentas Iniciação I.....	7
Apresentação Modular	8
Apresentação	8
Objetivos Globais.....	8
Introdução.....	9
Garlopa Mecânica	11
Cuidados de segurança	17
Operar com a garlopa	19
Facejar	22
Condições para um bom resultado.....	26
Desengrossadora Mecânica	28
Uso da Desengrossadeira	36
Cuidados de segurança	37
Galgamento	39
Desengrosso	42
Operar com molde.....	44
Modelar	45
Chanfrar.....	46
Condições para um bom resultado.....	47
Furadora Por Broca Horizontal.....	49
Cuidados de segurança	51
Operar com a furadora por broca.....	53
Execução de furos simples.....	56
Execução de furos rasgados.....	61
Operação em situações especiais.....	65
Condições para um bom resultado.....	66
Serra De Fita.....	68
Cuidados de segurança	78
Serragem longitudinal	80
Serragem Transversal.....	83

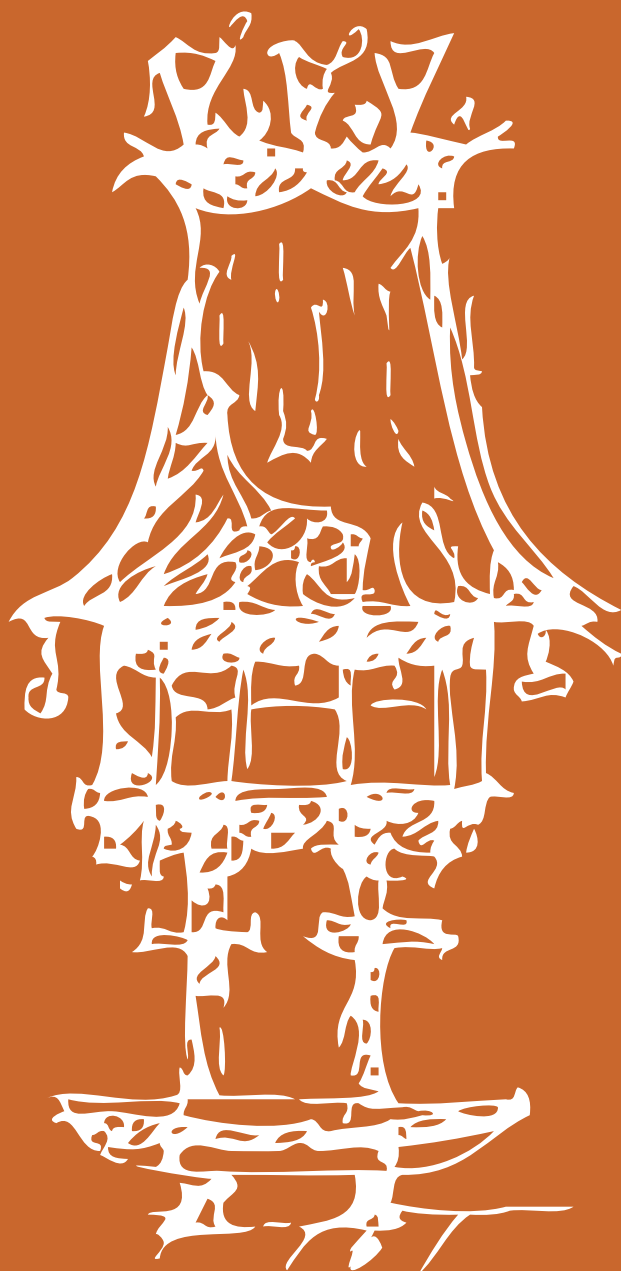


Recortar	85
Condições para um bom resultado.....	86
Montagem da fita de serra	88
Desmontagem da fita de serra	93
Sinais de Alerta	95
Execução de ligações	97
Respigas.....	98
Engasgados	99
Meia madeira à topo	100
Serragem com molde	100
Serragem com mesa inclinada.....	103
Bibliografia / Outros Recursos	106
Máquinas Ferramentas Desenvolvimento II	109
Apresentação	110
Objetivos Globais.....	110
Objetivos Específicos	110
Introdução.....	111
Serra Circular.....	112
Uso da serra circular	113
Cuidados a ter com as lâminas	114
Segurança e higiene.....	115
Normas de segurança	118
Serra Circular Manual de Braço	118
Riscos da serragem	120
Torno.....	122
A oficina.....	122
O torno	123
Cabeçote de arranque	124
Unidade de tração	125
Contraponto	125
Suporte de ferramentas.....	126
Análise do material e seus derivados	126



Ceras e parafinas	127
Elementos auxiliares.....	127
Utensílios para marcar, medir e verificar.....	129
Ferramentas para bater e extrair.....	129
Trabalho Prévio.....	130
Torneamento em linha	133
Torneamento livre	137
Torneamento de meias peças.....	140
Acabamentos no torno.....	141
Exercícios Práticos	144
Bibliografia / Outros Recursos	155







Máquinas Ferramentas Iniciação I

Módulo 2

Apresentação Modular

Apresentação

O módulo de Máquinas Ferramenta Iniciação tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos o conhecimento das várias máquinas ferramentas que não podem faltar na rotina de trabalho de uma Carpintaria/marcenaria. Ainda tem como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o manuseamento e tratamento de ferramentas e de todo o processo que delas advêm.

Objetivos Globais

No final deste módulo, os alunos deverão ser capazes de

- Identificar as máquinas - ferramentas caracterizando os seus órgãos e acessórios.
- Executar operações e fases operatórias de aparelhar, furar e serrar.
- Enunciar normas de Segurança e Higiene a cumprir antes, durante e depois da realização das operações.



Introdução

Atualmente, temos uma grande gama de máquinas e que fazem muitas das operações que se faziam manualmente.

Uma das mais usuais, é multifuncional porque deste modo se torna mais barata, pois as máquinas para indústria da madeira são caras, e as oficinas são muitas vezes de nível familiar.

A máquina universal, é então frequente se ver nas pequenas oficinas, tem múltiplas funções, bastando para tal que se lhe adapte o acessório pretendido para a execução de um determinado trabalho (fig. 1).

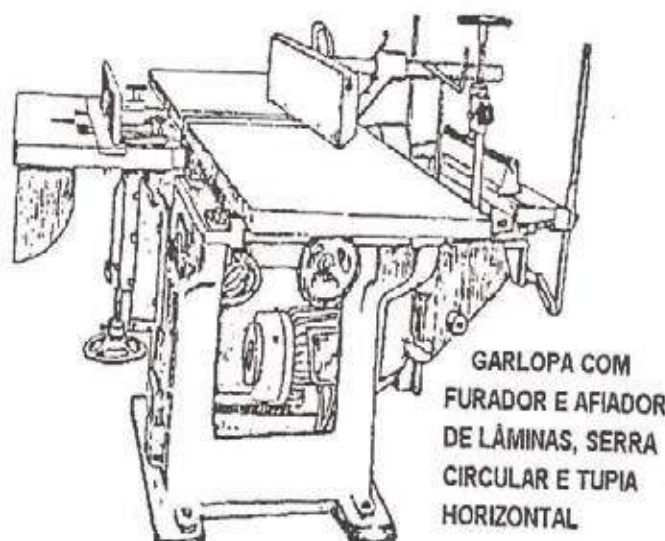


fig. 1

A máquina universal tem as seguintes funções:

- Garlopa;
- Desengrossadeira;
- Serra de disco;
- Furadora horizontal;
- Tupia;
- Torno;



- Lixadeira (disco circular);
- Esmeril;
- Afiador de lâminas de plaina.

Mas também há máquinas que fazem um só trabalho e, deste modo é mais perfeito o seu desempenho.

Neste manual iremos falar sobre essas mesmas máquinas que não podem faltar na rotina de trabalho de uma oficina. Tem ainda como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o seu manuseamento e tratamento, bem como todo o processo que delas advêm.



Garlopa Mecânica

A garlopa é uma máquina ferramenta modelizada no aparelho de madeira e executa a operação de facejar (fig. 2). Esta máquina também se chama habitualmente máquina de desempenar, porque é utilizada para acertar tábuas que por vezes ficam empanadas depois de secas.



Esta máquina é constituída por um corpo blindado que suporta uma mesa de entrada e outra de saída entre as quais se encontra um cilindro porta – lâminas cobertas por um resguardo. Normalmente, a mesa de saída está fixa e a mesa de entrada é regulável verticalmente, através de um punho regulador determinando assim a profundidade de corte (fig. 3).

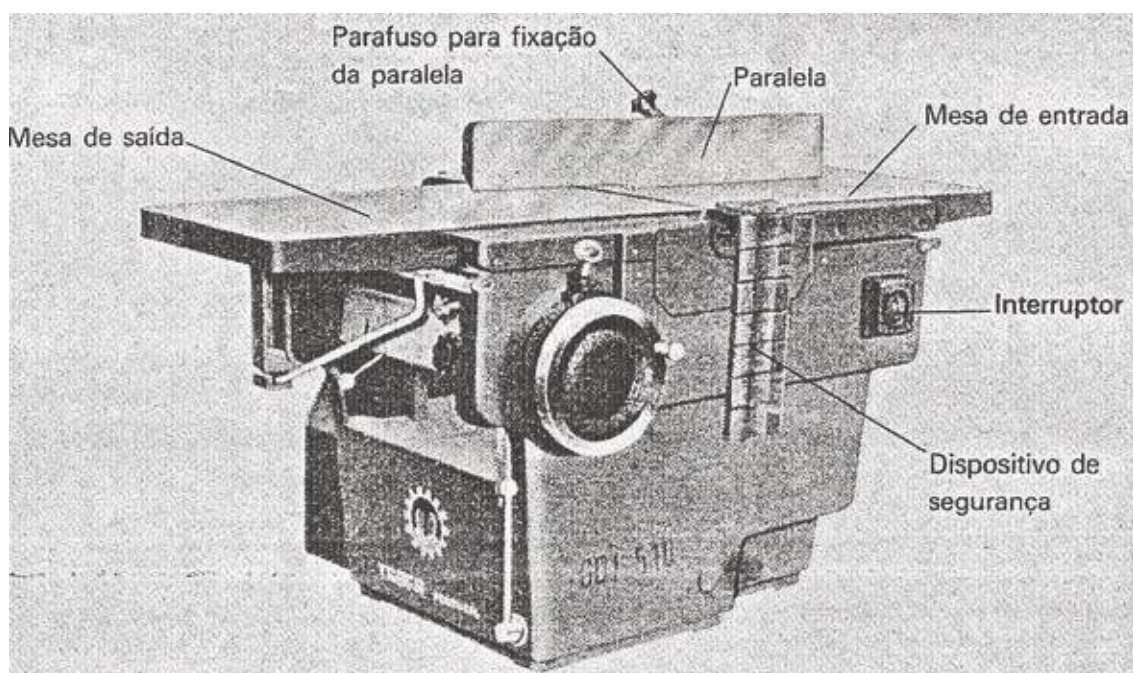




fig. 4 – Corpo blindado



fig. 5: Mesa de entrada



fig. 6. Mesa de saída

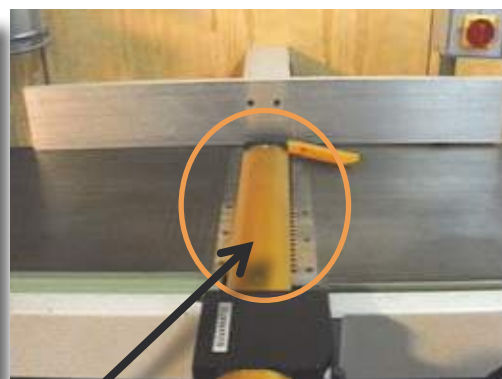


fig. 7. Cilindro porta-lâminas coberto por um resguardo

O cilindro porta – lâminas é acionado por um motor elétrico localizado no interior do corpo blindado (fig. 8). A máquina é posta em funcionamento através de um interruptor (fig.9). O cilindro porta - lâminas aloja normalmente 4 lâminas amovíveis de aço temperado, delgadas e biseladas num dos bordos, que sobressaem cerca de 1 mm (fig. 10). O gume das lâminas em rotação define uma linha a que se dá o nome de linha de voo (fig. 11 a e b).





fig. 8



fig. 9

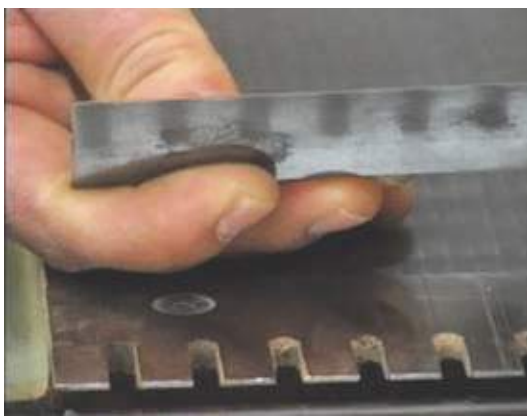


fig. 10



fig. 11 a

Regulador de
afinação das
lâminas

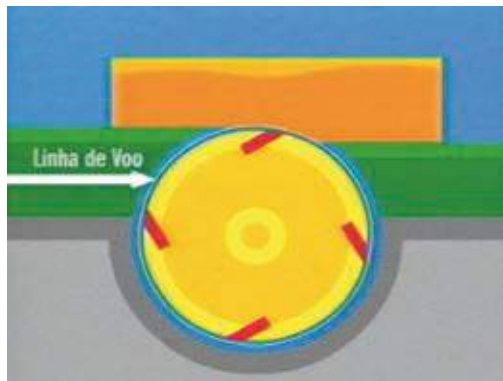
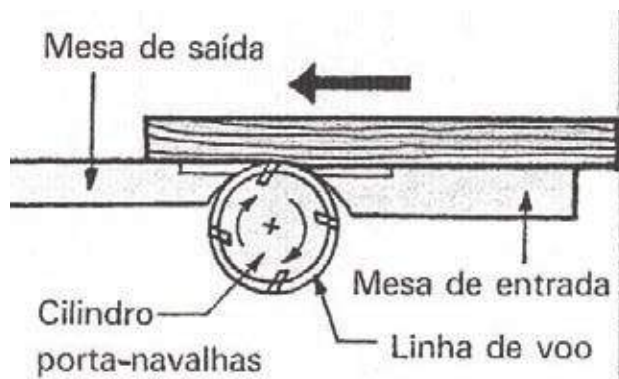


fig. 11b

O plano da mesa de saída é tangente à superfície cilíndrica gerada pelo movimento dos ferros, linha de voo (fig. 12), e o plano da mesa de entrada fica situado inferiormente, a uma altura igual à do desbaste que se pretende realizar.



Como já foi referido a mesa de saída é fixa dispõe no entanto, de afinação apenas para garantir que o alinhamento com a linha de voo e a mesa de entrada seja constante (fig. 13).



Esta afinação é efetuada por intermédio de um dispositivo de regulação (fig. 14).



Dispositivo de regulação

Sobre as mesas podemos encontrar um outro componente – a paralela.

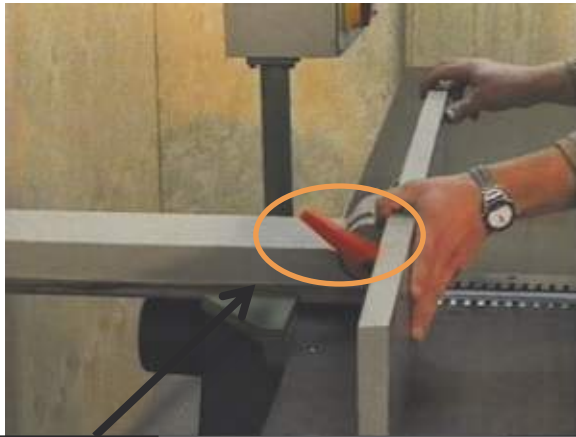


fig. 15 a: Paralela



fig. 15 b: Paralela





Manípulo

fig. 16

A paralela está montada num braço se suporte que permite a sua deslocação transversal (fig.16). Esta é fixada na posição desejada através de um manípulo (fig. 17). A função da paralela é de servir de encosto à peça a maquinar garantindo o ângulo predeterminado (fig. 18).



fig. 18: função da paralela

Existe um manípulo de fixação que evita a alteração do ângulo durante a operação (fig.



fig. 19 a

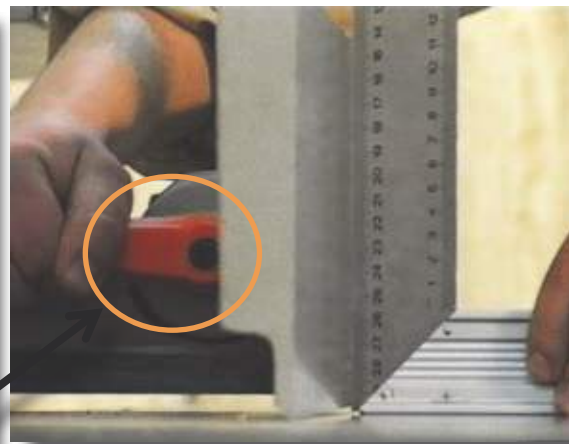
Manípulo
de fixação

fig. 19 b



A cobrir o cilindro porta - lâminas existe uma proteção que deve funcionar de forma à auto regulável de acordo com a peça a maquinar (fig. 20 a e b).



fig. 20 a



fig. 20 b

Devido à elevada produção de aparas e poeiras durante a operação existe um bucal de extração ligado ao sistema de despoiramento (fig. 21 a e b).



fig. 21 a

Bucal de extração



fig. 21 b

Esta máquina deve ser periodicamente conservada, lubrificada (fig.22) e afinada.



Cuidados de segurança

É fundamental que o profissional tenha uma atitude responsável quando opera com máquinas ferramenta, de forma a prevenir qualquer situação de risco.

1. Devem ser utilizadas as proteções individuais de segurança adequadas à operação a efetuar.



fig. 23

2. A operação com esta máquina comporta risco de corte. Este risco é evitado se for utilizado uma proteção adequada em toda a zona de corte e pelo correto manuseamento das mãos e do corpo (fig. 24).

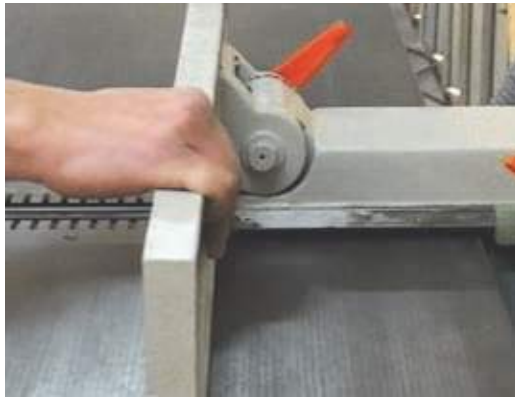


3. As mãos não devem ser colocadas sobre o cilindro porta - lâminas (fig. 25).



mãos não devem ser colocadas sobre o cilindro porta-lâminas

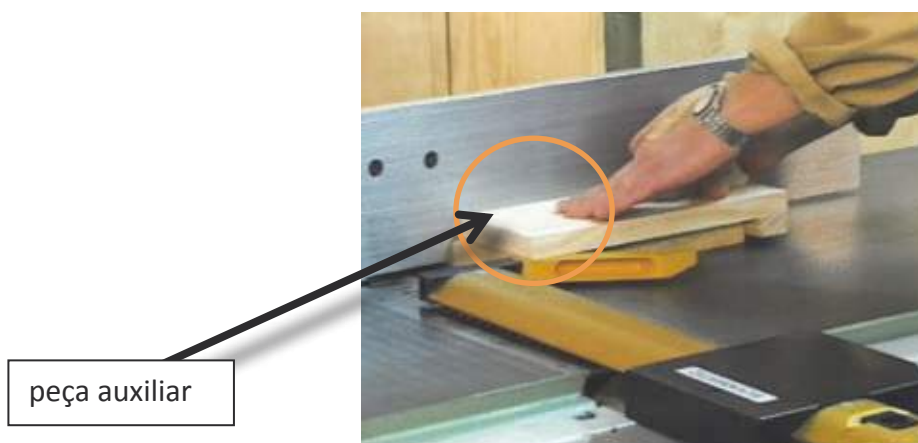
4. A zona do cilindro porta - lâminas que fica atrás da paralela também está permanentemente coberta por um resguardo (fig. 26).



5. Ter em atenção que qualquer elemento de vestuário que possa entrar em contacto com o cilindro implica o arrastamento da mão ou do corpo para zona de corte (fig.27).



6. Sempre que haja necessidade de maquinar peças curtas estas devem ser passadas com a ajuda de uma peça auxiliar (fig.28).



7. A zona da máquina deve manter-se limpa.

Operar com a garlopa

A posição correta de operar com esta máquina é com o pé esquerdo à frente, pernas ligeiramente fletidas garantindo uma postura de equilíbrio e de fácil mobilidade (fig. 29 a e b).



Fig.29a



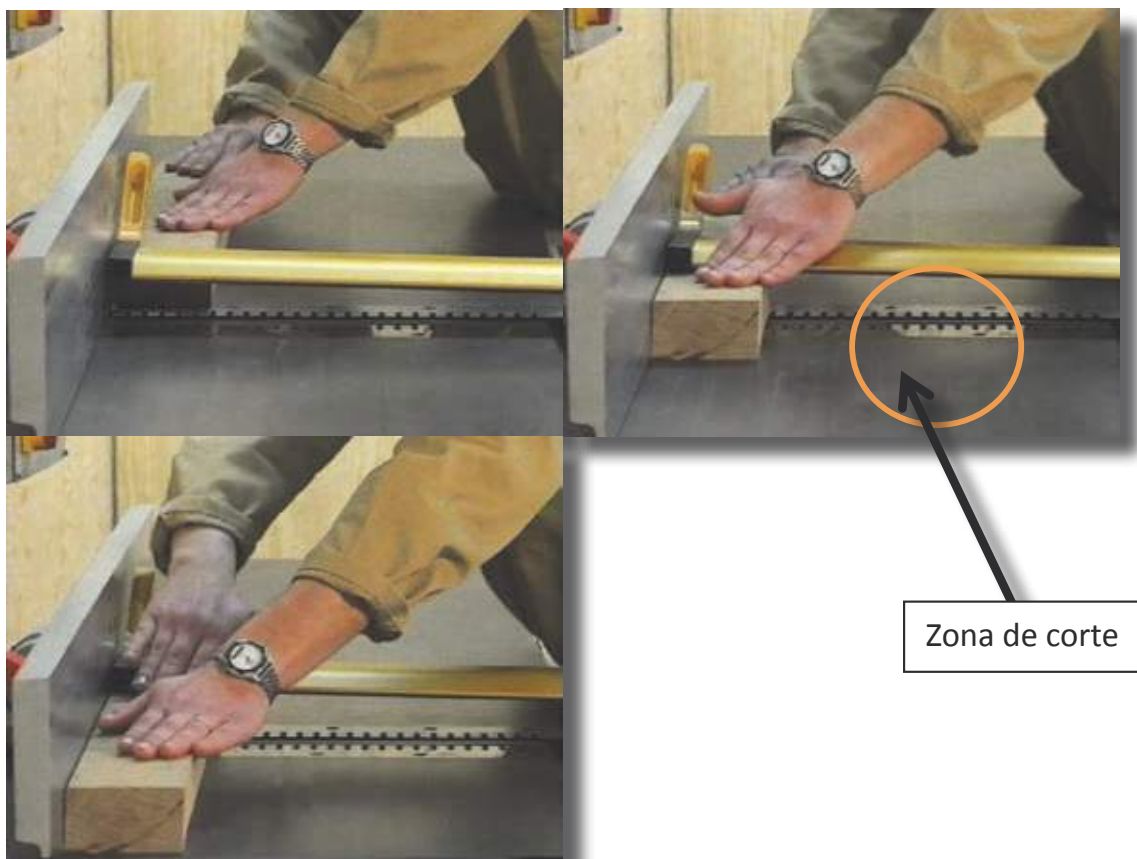
Fig.29b



As mãos devem ser colocadas sobre a peça a maquinar. A mão esquerda à frente pressiona a peça contra a mesa e a direita atrás pressiona e empurra (fig. 30).



Durante a passagem da peça sobre o cilindro e por razões de segurança cada mão deve ser transferida da mesa de entrada para a mesa de saída evitando a zona de corte (fig. 31 a, b e c).



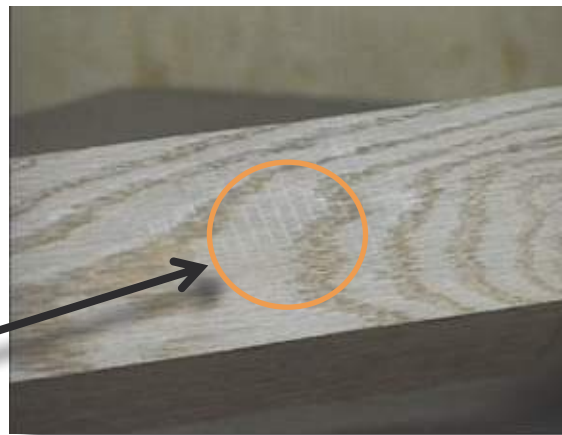
Assim as mãos devem movimentar alternadamente sem nunca perderem em simultâneo um contacto firme com a peça.





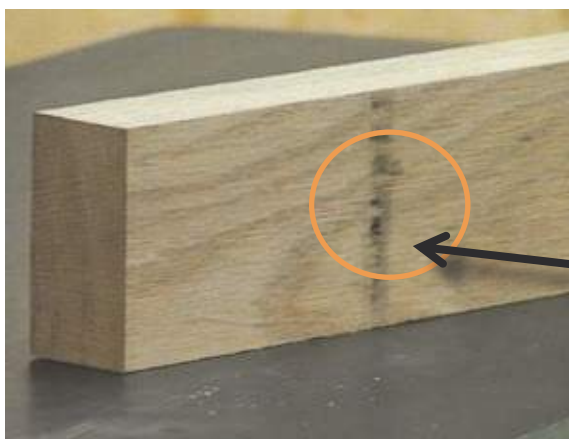
A pressão sobre a peça deve ser constante e o seu avanço uniforme e moderado (fig. 32).

Se a operação for executada rapidamente surgem defeitos sob a forma de minúsculas ondulações ou tremidos (fig. 33).



minúsculas ondulações ou tremidos

Se a operação for demasiado lenta a sucessiva passagem das lâminas na mesma zona pode queimar por aquecimento a superfície prejudicando também o fio das lâminas (fig. 34).



queimar por aquecimento a superfície



Após cada passagem total da peça esta deve ser levantada de forma a não tocar nas lâminas ao recuar evitando projeção da peça (fig. 35).



Facejar

Facejar é a operação que consiste em aparelhar mecanicamente faces em peças de madeira deixando-as desempenadas e planas.



Ao facejar a face devem ficar assente na mesa. Para desempenar deve-se distribuir a pressão das mãos pelas zonas da peça que contactem com a mesa de entrada de forma, a que o aparelho se efetue apenas nessas zonas (fig. 37 a e b).



fig. 37 a

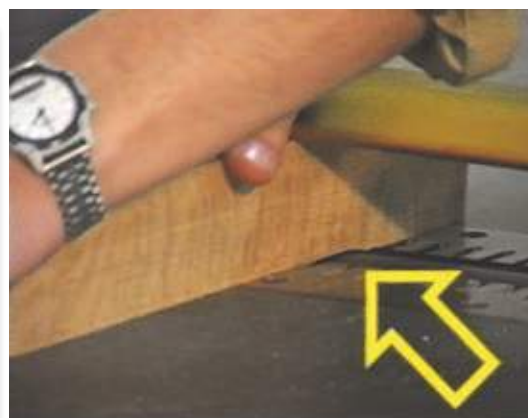
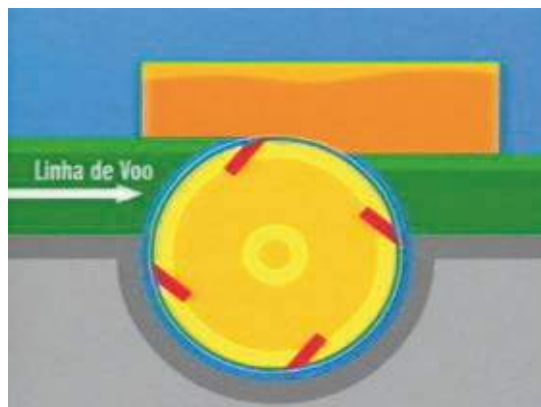


fig. 37 b



Para se conseguir o aparelho suave e um bom acabamento deve-se respeitar o sentido do veio da madeira e, adequar-se a profundidade do corte em cada passagem, de acordo com as características da madeira a aparelhar.

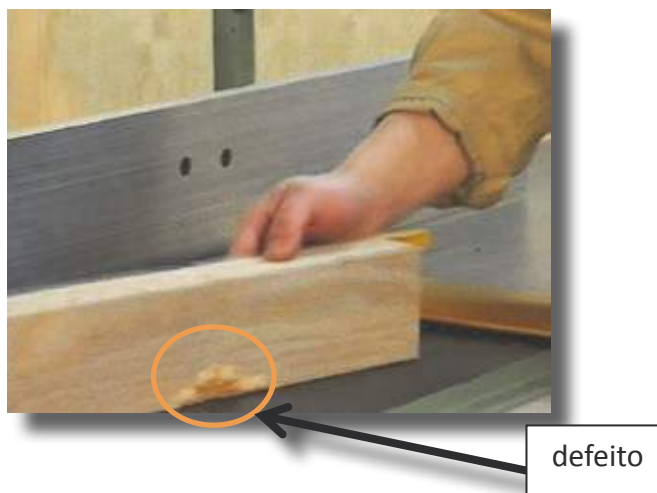


Salienta-se que é condição fundamental verificar-se um perfeito alinhamento da mesa de saída pela linha de voo (fig. 38), se tal não se verificar podem ocorrer 2 situações:

- Se a mesa de saída estiver mais alta impedirá a passagem da peça (fig. 39).



- Se a mesa de saída estiver mais baixa no final da passagem a peça descairá provocando um defeito no final desta (fig. 40).





Após aparelhada a face procede-se ao facejamento do canto que deve ficar à esquadria com a face emparelhada. Assim é necessário regular a paralela para um ângulo de 90°, este ângulo deve ser confirmado com o esquadro (fig. 41).

A peça deve ser pressionada contra a paralela, de forma que toda a face emparelhada fique apoiada durante toda a operação (fig. 42).

A peça deve ser pressionada contra a paralela



A peça deve ser pressionada contra a paralela

fig. 43

Ângulo de 90°





Se for executado corretamente todos os movimentos, o canto aparelhado deverá apresentar-se alinhado em esquadria e desempenado (fig. 44).

Se pretendemos que o canto faça outro ângulo com a face (fig.45), regula-se a paralela para o ângulo pretendido

confirmando com a suta (fig. 44).

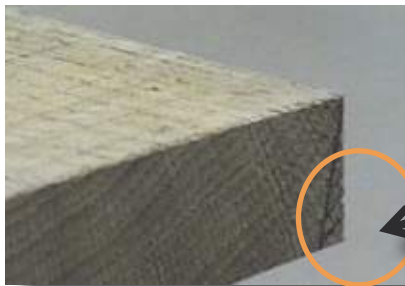


fig. 45

Fazer outro ângulo com a face

Suta



fig. 46



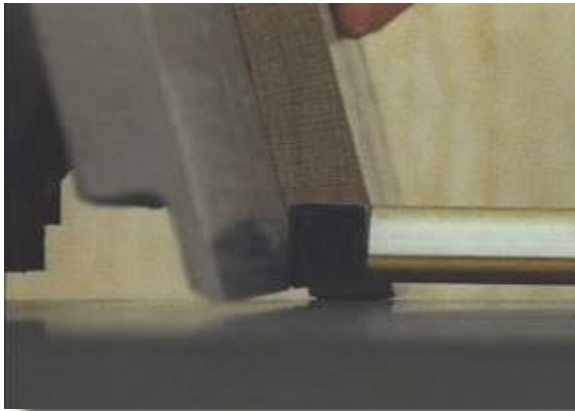


fig. 47

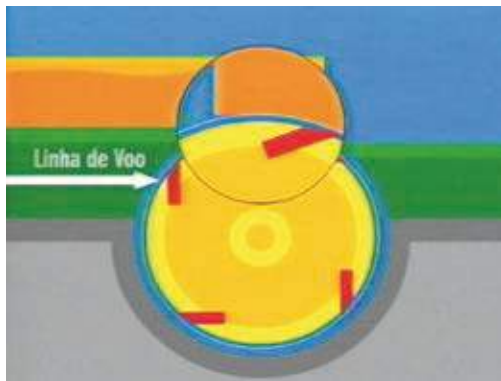


fig. 48

O posicionamento das mãos depende da largura da peça a maquinar.

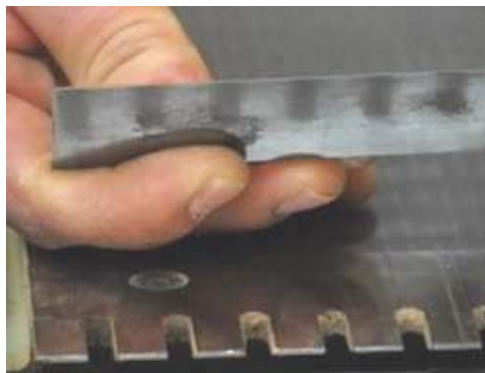
Condições para um bom resultado

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



1. A regular manutenção e afinação da máquina;
2. O perfeito alinhamento entre a mesa de saída e a linha de voo (fig. 49);

3. O bom resultado de afiação das lâminas de corte (fig. 50);



4. Respeitar o sentido do veio da madeira;
5. A operação deve ser executada com um movimento uniforme e com a velocidade adequada (fig. 51);



6. As mesas devem estar limpas e desimpedidas (fig.52).

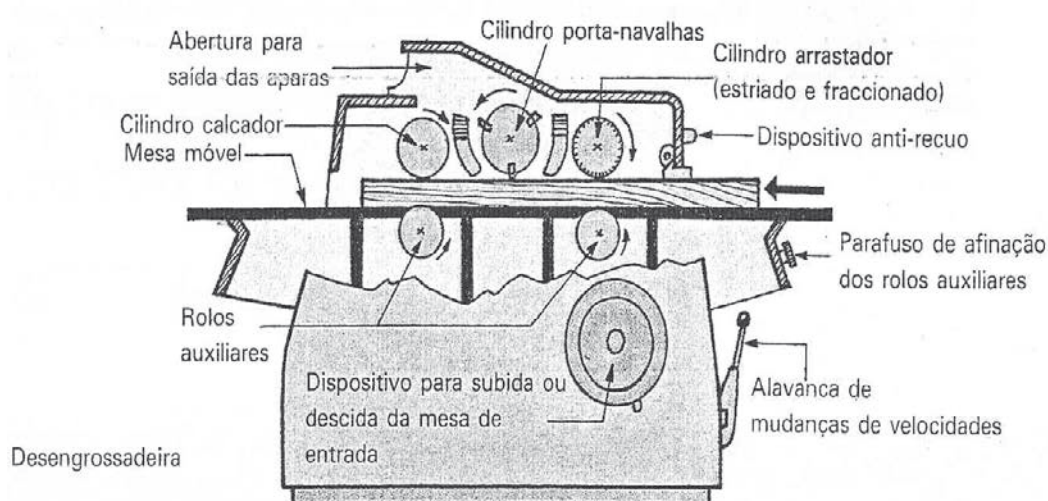


Desengrossadora Mecânica

A desengrossadeira destina-se a tornar planas e lisas as superfícies da madeira (contra face ou desengrosso) e com a espessura e largura convenientes (galgamento), as peças previamente desempanados na garlopa, para seu posterior emprego.



Fig.53



A desengrossadeira é constituída essencialmente por um corpo blindado que aloja no seu interior cilindro porta - navalhas, semelhante ao da garlopa, um sistema de rolos auxiliares inferiores, um cilindro calcador e outro arrastador, e ainda motor e dispositivo de segurança, suportado por um montante (fig. 53).



fig. 54: Desengrossadeira





fig. 55: Corpo blindado

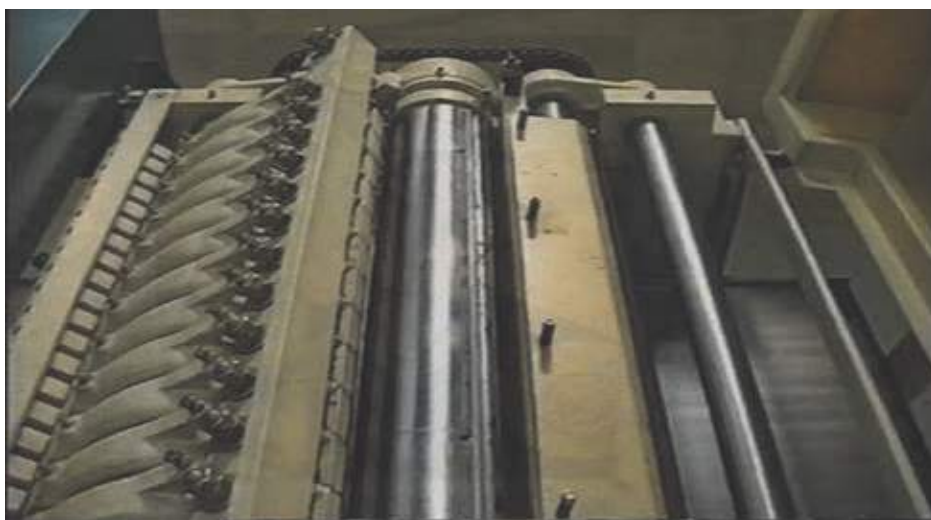


fig. 56: Sistema de arrasto e um sistema de corte afinado

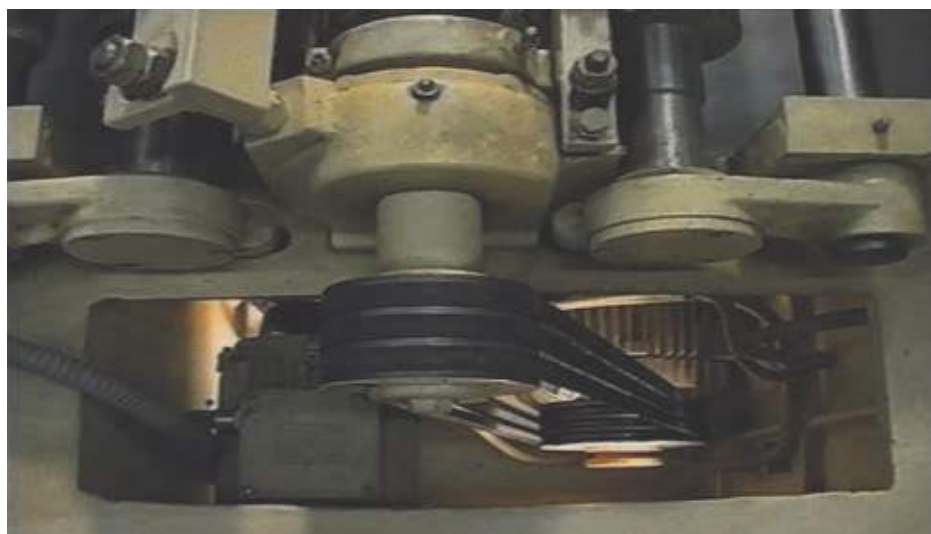


fig. 57: Motor elétrico



No exterior destaca-se a sua mesa móvel em altura que assegura a entrada das peças a maquinas (fig. 58).

mesa móvel em altura



A mesa pode ser regulada eletricamente pelo acionamento de 2 botões permitindo a sua deslocação na vertical (fig. 59).



Esta regulação é controlada através de uma leitura de uma escala milimétrica existente no corpo da máquina (fig. 60 e 61).



escala milimétrica



O sistema de arrasto é constituído na entrada por um cilindro ranhurado que assegura o avanço da peça a maquinar (fig. 62 e 63) e na saída por um cilindro o calcador (fig. 64) cuja função é comprimir a peça contra a mesa evitando vibrações.

*fig. 62*

Rolo dentado de arrasto

fig. 63*fig. 64*

A velocidade de arrasto pode ser regulada por um volante (fig. 65 e 66).

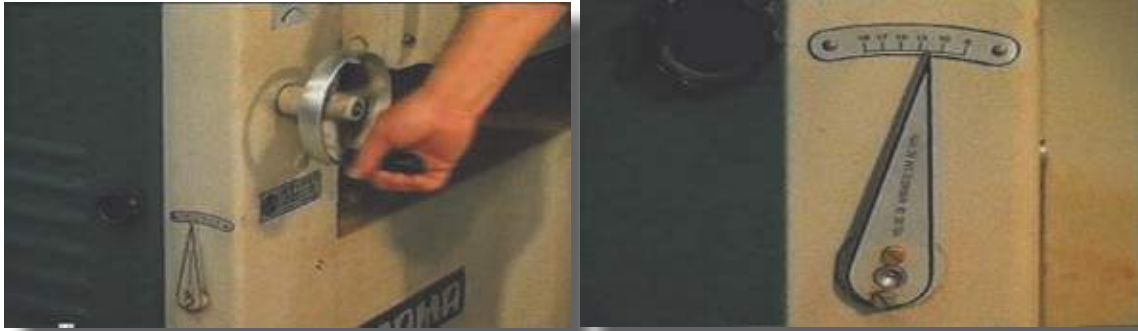


fig. 67

O avanço da peça é facilitado pela existência na mesa de cilindros auxiliares (fig. 67) também reguláveis (fig. 68).

fig. 68



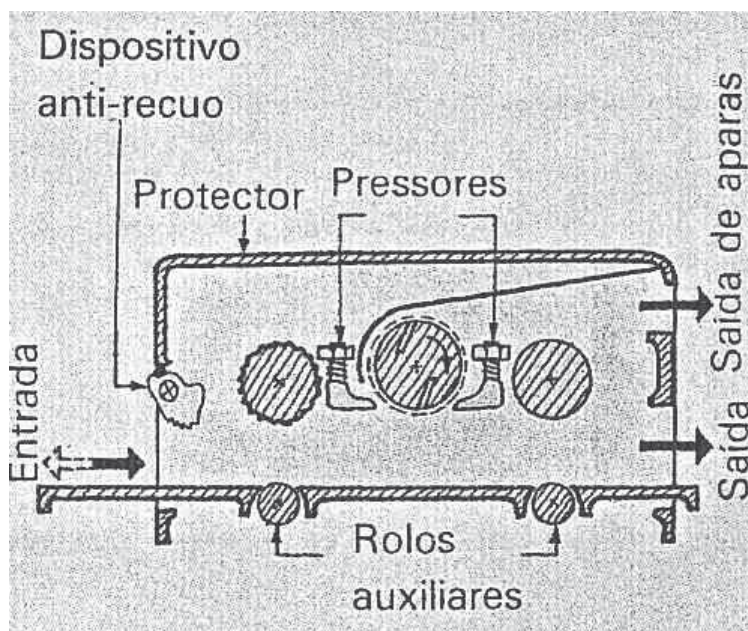
O sistema de corte é constituído por um cilindro porta lâminas que aloja 4 lâminas amovíveis e que roda no sentido inverso ao sistema de arrasto (fig. 69).

fig. 69

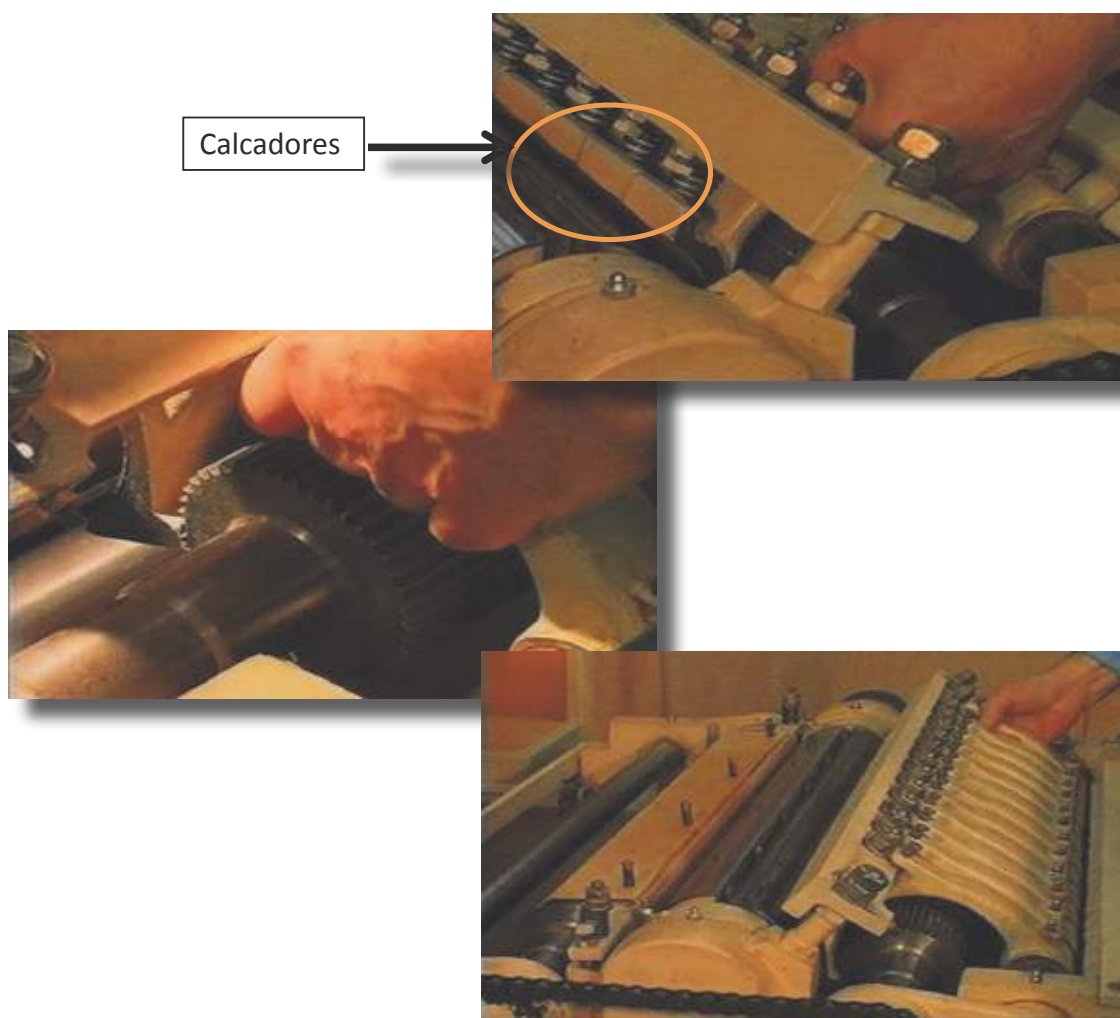


Cobrindo o cilindro porta lâminas, existe um protetor que permite a evacuação das aparas (fig. 70).

fig. 70



Junto ao sistema de corte existe um conjunto de calcadores que garante a estabilidade da peça durante o corte evitando as vibrações (fig. 71 a, b e c).



Devido à elevada velocidade no sentido inverso ao do arrasto, a peça tem tendência a ser projetada para trás (fig. 72 e 73).



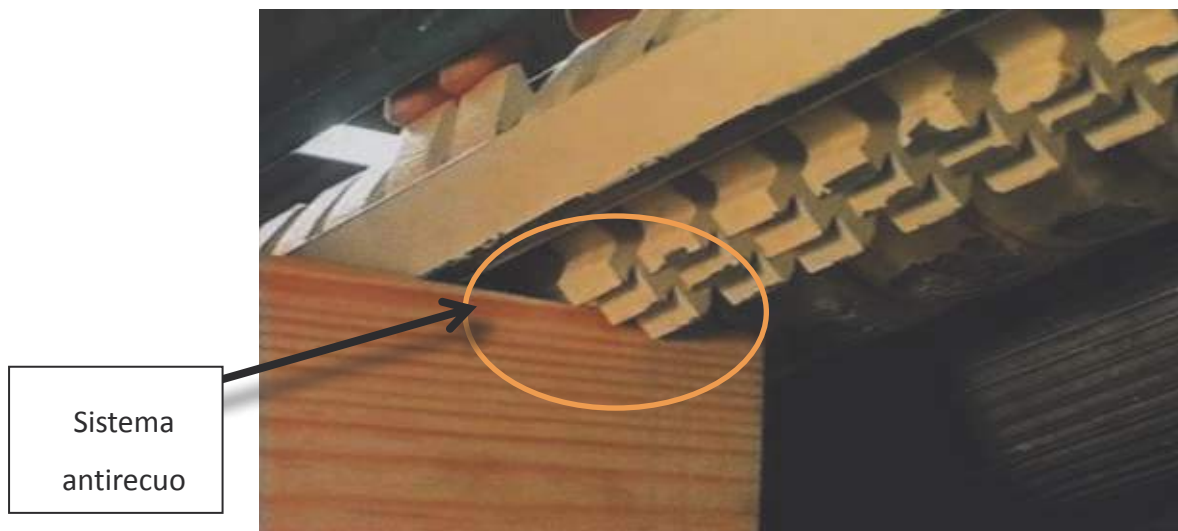
fig. 72



fig. 73

Para prevenir esta situação existe à entrada um sistema anti - recuo que não opõe nenhuma resistência à entrada da peça e evita a sua saída (fig. 74 a e b).





Devido à elevada produção de aparas e poeiras durante a operação (fig. 75), existe um bucal de extração ligado ao sistema de despoeiramento (fig. 76).



fig. 75



fig. 76

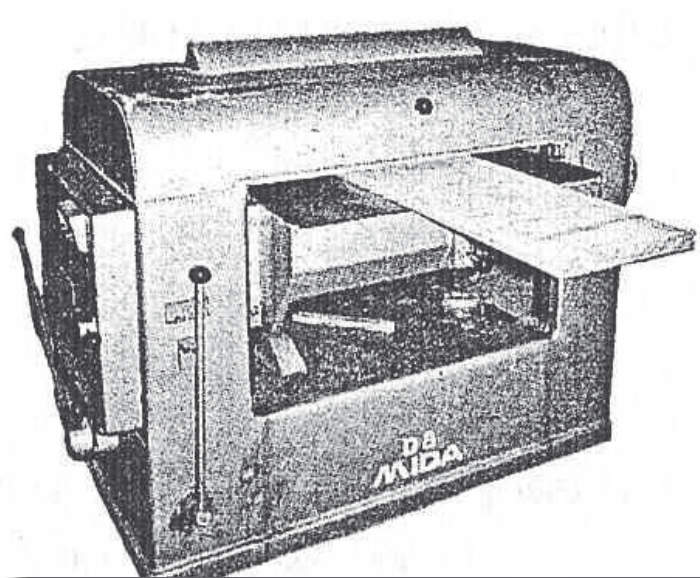


Uso da Desengrossadeira

A madeira para ser trabalhada nesta máquina tem que ter passado previamente pela garlopa, porque os dispositivos de avanço e pressão comprimem fortemente as peças contra a mesa de modo que, se houver irregularidades na parte inferior da peça a desengrossar, elas aparecem também na parte superior desta.

Para se obter um bom trabalho, devem-se levantar pouco os roletes inferiores e o avanço da madeira deve ser contínuo, de modo que uma peça seja empurrada para diante pela que se segue.

A madeira deve entrar sempre a favor do veio da madeira e nunca contra este (fig. 77).



Cuidados de segurança

A operação com esta máquina comporta risco de corte, esmagamento e projeção de nós soltos, de aparas ou das navalhas de corte.

O risco de corte é bem reduzido pelo facto dos cortantes estarem localizados no interior da máquina (fig. 78), este risco é anulado se nunca se introduzir as mãos dentro da blindagem com a máquina em funcionamento (fig. 79).



fig. 78



fig. 79



O risco de esmagamento é evitado se os dedos não forem colocados entre a mesa e a peça aquando a sua introdução na máquina (fig. 80).



Ter em atenção que qualquer elemento de vestuário que possa ser arrastado pela peça, implica um arrastamento da mão ou de parte do corpo para o interior da máquina (fig. 81).



Para evitar consequências graves resultantes da projeção nós soltos, de aparas ou das navalhas de corte durante o funcionamento nunca se deve espreitar para dentro da máquina (fig. 82).



Como já sabemos esta máquina executa operações de galgamento e desengrosso segundo esta ordem:

Galgamento

A operação de galgamento consiste em maquinar a peça com o objetivo de lhe dar a largura desejada.

Para isso deverá estar previamente aparelhada de face e canto (fig. 84 e 85).



fig.83



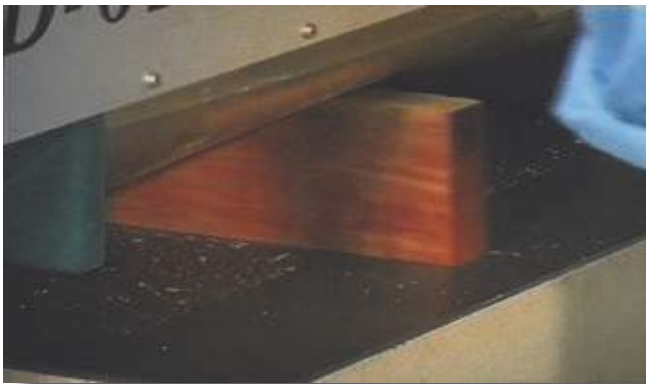
fig. 84

fig. 85





De acordo com as dimensões finais pretendidas regula-se a mesa para o desbaste a efetuar tendo em conta que este nunca deve ser superior a 3 mm por passagem (fig. 86 à 88).



A velocidade de arrasto deve ser regulada de acordo com o desbaste a efetuar e a dureza da madeira (fig. 91 à 92).



fig.89



fig.90



Para se obter o melhor acabamento deve-se utilizar uma velocidade baixa para madeiras duras (fig. 91 e 92) e uma velocidade alta para as madeiras brandas.



fig.91



fig.92

A peça deve ser sempre introduzida no sentido do veio da madeira e ter sempre o comprimento mínimo de 30 cm.



fig. 93



fig. 94



A peça ao ser introduzida na máquina não deve assentar em aparas que podem originar irregularidades durante a operação (fig. 95).



Uma mesa limpa e lubrificada contribui para um bom resultado (fig. 96 e 97).



Desengrosso



A operação de desengrosso consiste em maquinar a peça para lhe dar a espessura pretendida (fig. 98). Os cuidados e procedimentos a efetuar nesta operação são idênticos ao galgamento (fig. 99 à 104).



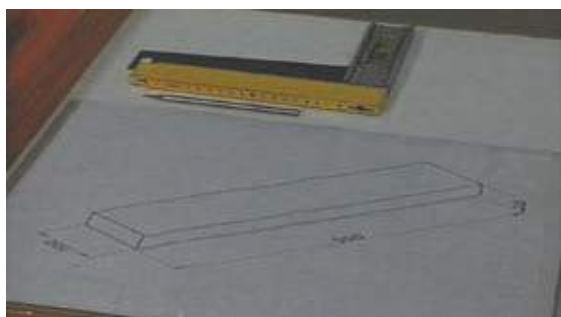


fig.99



fig.100



fig.101



fig.102



fig.103



fig.104



Operar com molde



É possível obter nesta máquina peças de faces não paralelas através da utilização de moldes as mais usuais são as peças amiculadas e chanfradas (fig. 105 à 113).

fig.105



fig.106



fig.107



Modelar

fig.108



fig.109

fig.110



fig.111



Chanfrar



fig.112



fig.113

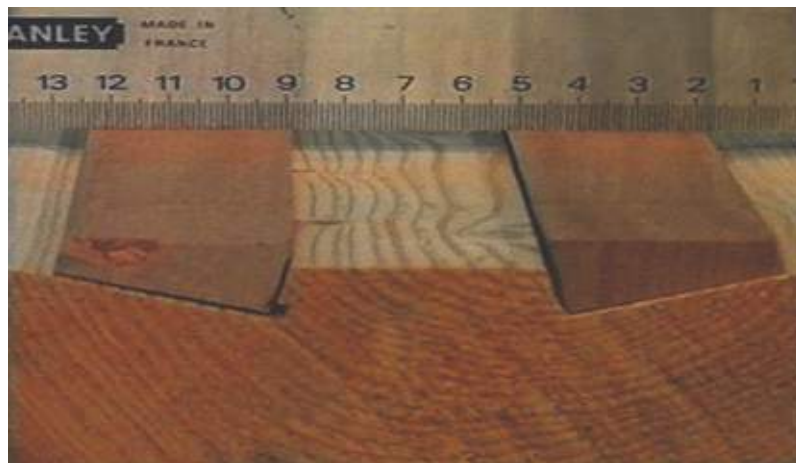


fig.114



Condições para um bom resultado

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

- A peça deve estar devidamente emparelhada de face e canto (fig. 114) com as superfícies perfeitamente planas e desempenadas e à esquadria entre si (fig. 115ab).



fig.115a



fig.115b

Colocação correta da peça na máquina garantindo a perpendicular da mesma (fig. 116).



- A qualidade do acabamento depende da regularização da velocidade de arrasto (fig. 117).



- Uma mesa limpa e lubrificada contribui para um bom resultado.
- Se as peças forem de espessura reduzida em comparação à largura devem-se maquinar aos pares para manter o equilíbrio do cilindro arrastador (fig. 118).

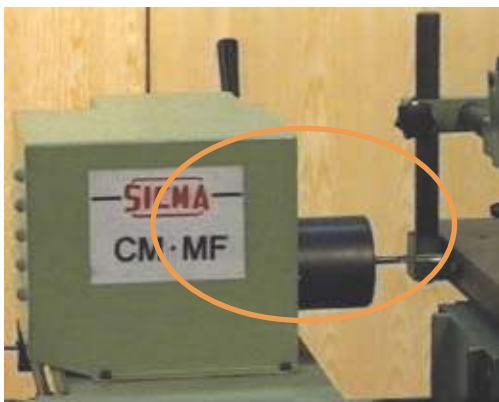


Furadora Por Broca Horizontal



A furadora por broca é uma máquina ferramenta utilizada para fazer furos na execução de samblagens, utilizando brocas (fig. 119).

A máquina é composta por um corpo (fig. 120) que suporta um cabeçote com bucha para montagem de broca (fig. 121).



Cabeçote com
bucha

Sistema de
fixação

Uma mesa com um sistema de fixação da peça a furar (fig. 122) e, alavancas de controle de movimento de avanço e do movimento transversal (fig. 123).



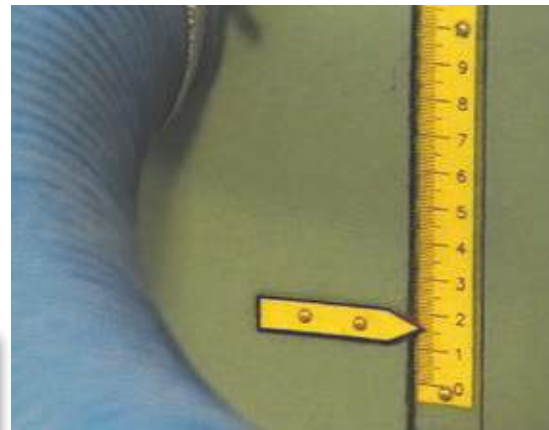
Alavancas de
controle de
movimento





Existe ainda um volante de regulação da altura relativa entre a broca e a mesa (fig. 124). A medida da altura relativa pode ser controlada através de uma escala milimétrica (fig. 125).

Este volante tem um sistema de fixação (fig. 126).



Sistema de fixação

O movimento de avanço e o movimento transversal podem ser limitados mediante a utilização dos esbarres existentes (fig. 127 e 128).

fig. 127



Esbarro

fig. 128



Embora a constituição básica da furadora se mantenha existem diversos modelos variando sobretudo na articulação dos elementos móveis (fig. 129).



fig. 129

A furadora pode ou não estar ligada ao sistema de despoeiramento devido à baixa produção de aparas e poeiras durante a operação.

Cuidados de segurança

A operação com esta máquina comporta principalmente 2 tipos de riscos:

1. O risco de contacto do operador com a broca provocando o enrolamento de peças de vestuário ou do cabelo (fig. 130).



Este risco pode ser evitado pela utilização de vestuário justo e adequado, devendo eliminar-se pontas soltas e o uso de acessório de vestuário que possam entrar em contacto com os elementos móveis da máquina (fig. 131).



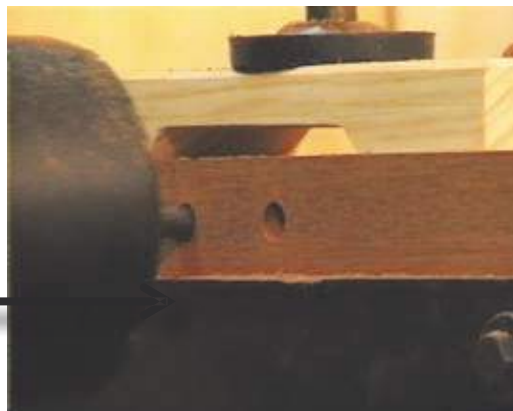
Se o cabelo for comprido deve estar protegido ou preso (fig. 132).



2. O outro tipo de risco é o da projeção de estilhaços provocada pela fratura da broca durante a operação (fig. 133).

Este risco é evitado se não houver contacto da broca com a mesa ou movimentos bruscos da broca na peça a furar (fig. 134).

Evitar o contacto da broca com a mesa



Para além destes riscos pode existir outros que dependem sobretudo das características específicas de cada modelo (fig. 135, 136 e 137).



Devem ser utilizadas as proteções individuais de segurança adequadas à operação a efetuar (fig. 138). Ainda em questões de segurança é fundamental que o profissional tenha uma atitude consciente quando opera com máquinas ferramenta, de forma a prevenir qualquer situação de risco.



Operar com a furadora por broca

Na furadora por broca é possível executar diferentes tipos de furos existindo para isso, brocas de diversos tipos.

Os principais tipos de furos são os simples (fig. 149) e os rasgados (fig. 150)



fig. 149: Furos simples



fig. 150: Furos rasgados



Cada um desses furos podem ainda ser interrompidos (fig. 151) ou vazados (fig. 152).



fig. 151: Furos interrompidos



fig. 152: Furos vazados

Para os furos simples são usadas brocas de fio reto (fig. 153) que podem ser ranhuradas nas navalhas (fig. 154).



fig. 153



fig. 154





Também podem usar-se brocas de fio helicoidal (fig. 155) preferencialmente com um ponto central (fig. 156).



Para os furos rasgados são usadas brocas de furar e rasgar (fig. 157).



Estas brocas para além de furar permitem cortar lateralmente facilitando a limpeza do furo (fig. 158 a e b).



fig. 158 a



fig. 158 b



Para situações mais específicas podem ainda ser utilizados outros tipos de brocas (fig. 159 a, b, c, d, e).



Execução de furos simples

Esta operação é iniciada pela introdução da broca na bucha (fig. 160) e a sua fixação pelos mordentes (fig. 161), sendo o aperto efetuado com uma chave apropriada (fig. 162).



Mordentes



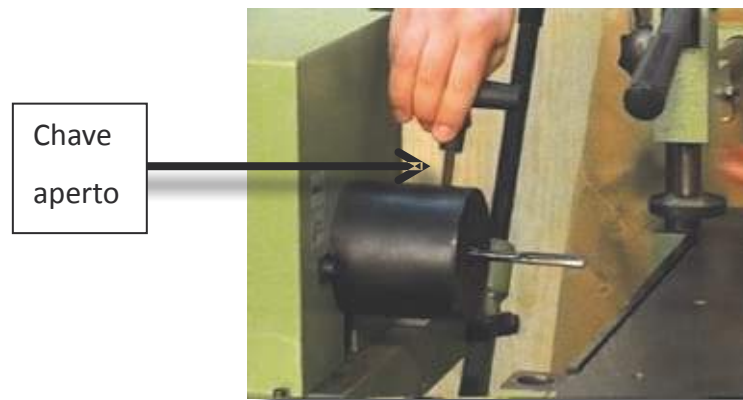


fig. 162

Por razões de segurança a broca tem que ser introduzida até ao fundo da bucha e bem apertada para evitar que durante a operação se solte podendo provocar um acidente. Também pelas mesmas razões deve-se retirar a chave de aperto da bucha e coloca-la em local próprio evitando assim a sua projeção, quando a bucha entrar em rotação.

Seguidamente a peça previamente marcada é fixada na mesa (fig. 163) através do sistema de fixação (fig. 164).



fig. 163



fig. 164



Nesta operação deve interpor-se sempre um calço vazado entre a peça e o sistema de fixação (fig. 165).



fig. 166

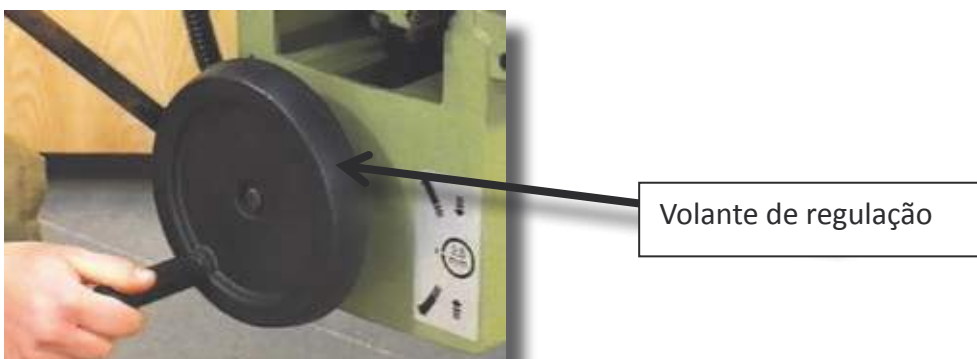
A utilização deste calço melhora o sistema de fixação protegendo a peça a furar (fig. 166). Devemos evitar que o aperto se faça sobre o furo a abrir, o que a acontecer, poderia produzir a rutura do furo .

Após a fixação da peça faz-se o acerto da máquina, de forma que a broca coincida com a marcação prévia (fig. 167).



fig. 167

Este acerto é efetuado atuando no volante de regulação (fig. 168).



A profundidade do furo (fig. 168) é regulada nos esbarres (fig. 169).



fig. 168



fig. 169

Se o furo for vazado esta profundidade deve ser ultrapassada a metade da largura da peça. O furo inicia-se ligando a máquina e atuando na alavanca de avanço com pressão moderada (fig. 170).

Sistema de avanço



O furo deve ser executado pela introdução sucessiva da broca (fig. 171) facilitando assim a saída das aparas e evitando o seu sobre aquecimento que pode provocar a rutura da broca.

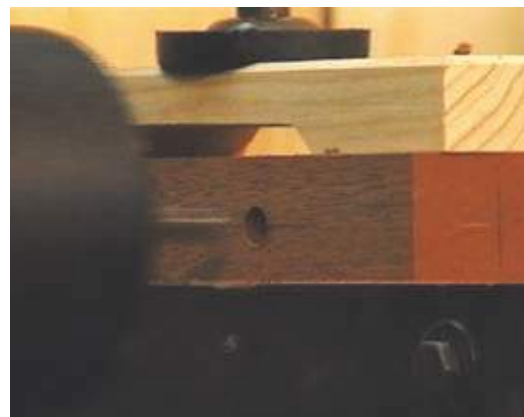


fig. 171



Quando o furo é vazado (fig. 174) deve-se executar um primeiro furo de profundidade superior a metade da largura da peça (fig. 172). Completa-se a execução do furo rodando a peça com a face apoiada na mesa (fig. 173) e seguindo-se o procedimento da 1ª fase da operação.



fig. 172



fig. 173



fig. 174



Execução de furos rasgados

Para a execução do furo rasgado (fig. 175) tal como no furo simples, a peça deve ser fixada à mesa interpondo um calço entre esta e o sistema de fixação (fig. 176).



Neste caso, além de evitar ferir a peça, o calço tem também a função de evitar a compressão da parede do furo contra a broca, o que pode provocar o seu alargamento (fig. 177 a, b, c, d).

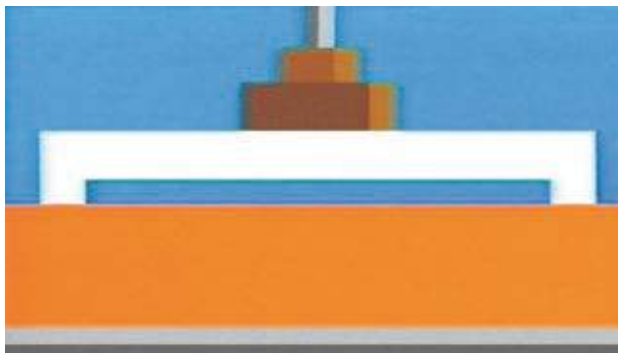


fig. 177 a

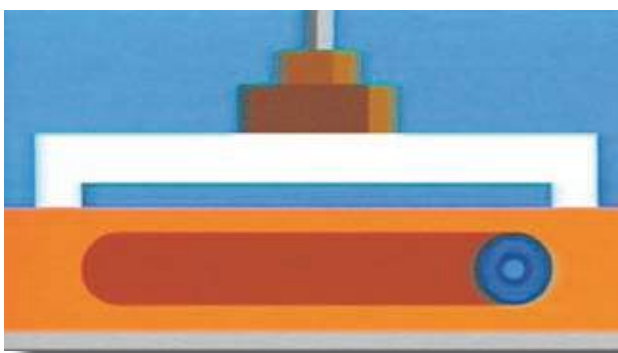


fig. 177 b



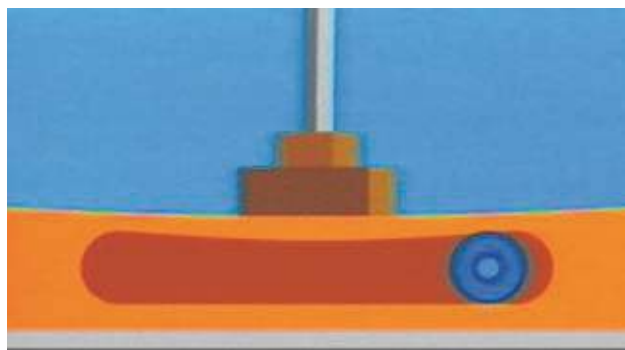


fig. 177 c

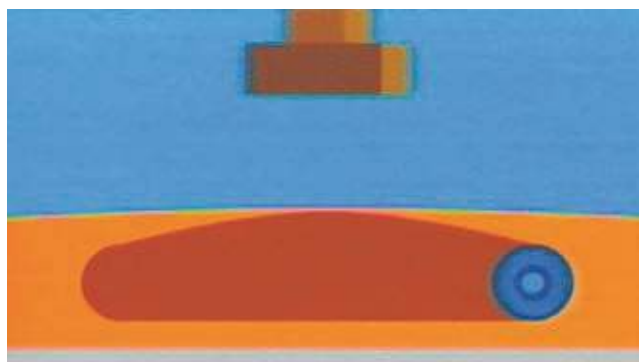


fig. 177 d

Esta operação deve-se iniciar com a execução de dois furos simples junto às extremidades da marcação (fig.178 a e b). Seguidamente, executam-se vários furos intermédios e sucessivos (fig. 179).



fig. 178 a

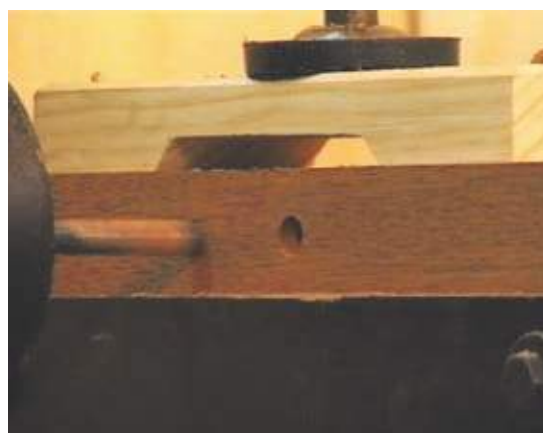


fig. 178 b





fig. 179

No final faz-se a limpeza do furo atuando na alavanca de deslocação transversal repetidamente nos dois sentidos devendo o avanço da broca ser lento e progressivo (fig. 180).

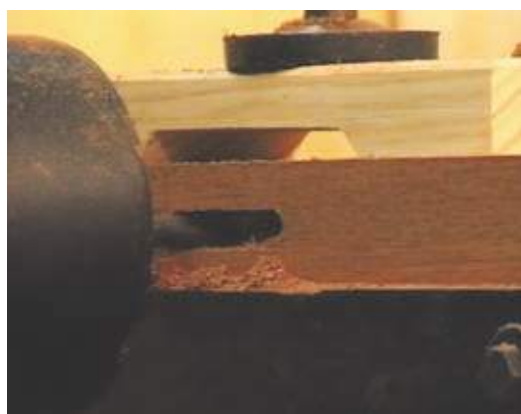


fig. 180

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



fig. 181



fig. 182a



Começa-se por traçar no centro da mesa e no sentido do avanço da mesa uma linha à esquadria (fig. 182ab).

fig.182b



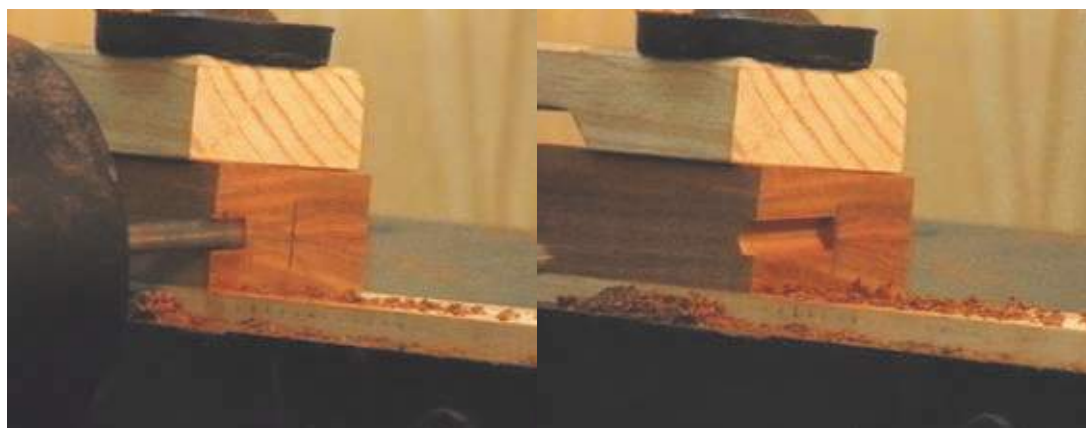
Seguidamente faz-se coincidir o ângulo de marcação da peça com a linha traçada na mesa executando-se a furação, de acordo com o tipo de furo pretendido e, os procedimentos descritos anteriormente (fig. 183 a, b, c, d, e, f, g).





Operação em situações especiais

Qualquer tipo de furo mediante a sua localização e a forma da peça pode implicar a utilização de moldes (fig. 184, 185, 186,187).





Existe modelos de máquinas que permitem a inclinação da mesa para a execução de furos, de acordo com o ângulo pretendido (fig. 188).



fig. 188

Condições para um bom resultado

1. A mesa deve ser limpa antes da fixação da peça para garantir um perfeito contacto da sua face com a mesa (fig. 189).



2. Deve-se garantir um bom aperto da peça com a utilização de um calço adequado.
3. A broca deve estar em perfeitas condições de funcionamento.
4. Durante a execução do furo nunca se deve forçar a broca.
5. Os furos vazados devem ser sempre realizados em 2 fases.
6. Durante o trabalho com a furadora de broca, retirar algumas vezes a broca para evitar o seu aquecimento.



Serra De Fita

A serra de fita (fig. 190 a, b), é uma máquina ferramenta das mais antigas, mas ainda muito importante nas oficinas, utilizada no corte de madeira e permite a execução das operações de serragem longitudinal (fig. 191), serragem transversal (fig. 192) e de recorte (fig. 193).

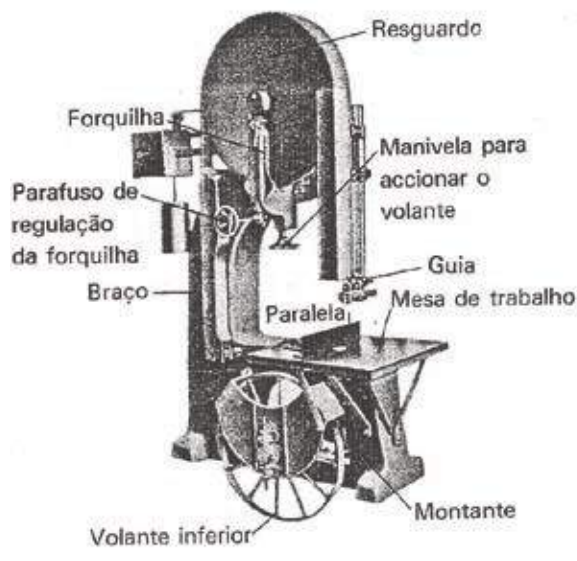


fig. 190 a



fig. 190 b



fig. 191



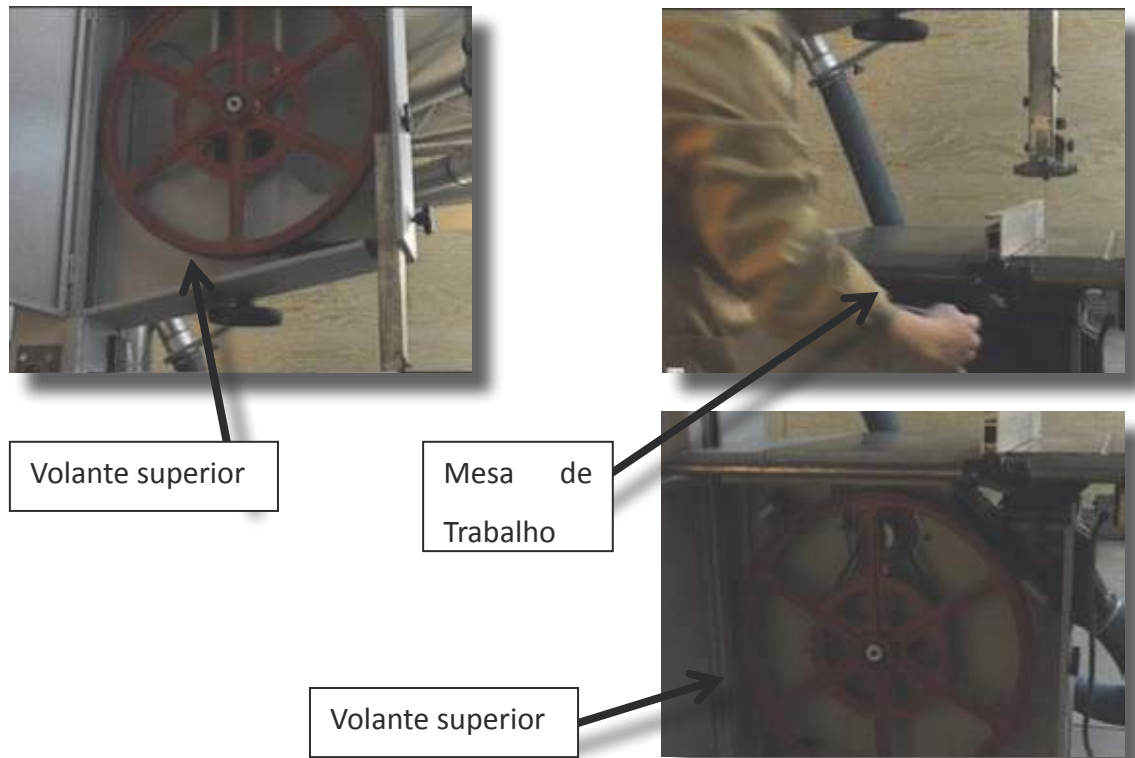
fig. 192



fig. 192



Esta máquina é constituída por um corpo blindado que aloja no seu interior 2 volantes de tração. Um superior (fig. 194) e outro inferior (fig. 196) entre os quais se situa a mesa de trabalho (fig. 195).



Esta mesa pode ser inclinada para permitir a serragem com ângulos diferentes de 90° (fig. 197).



fig. 197



A blindagem tem a função de impedir o contacto com os elementos móveis quando em funcionamento (fig. 198 a, b e c).



fig. 198 a



fig. 198 b fig. 198 c

O volante inferior é acionado por um motor elétrico que lhe transmite o movimento de rotação (fig. 199).



O volante superior está montado num veio suporte podendo ser deslocado verticalmente. Esta deslocação é efetuada por um sistema mecânico de tração controlado por um pequeno volante situado abaixo do volante superior (fig. 200).



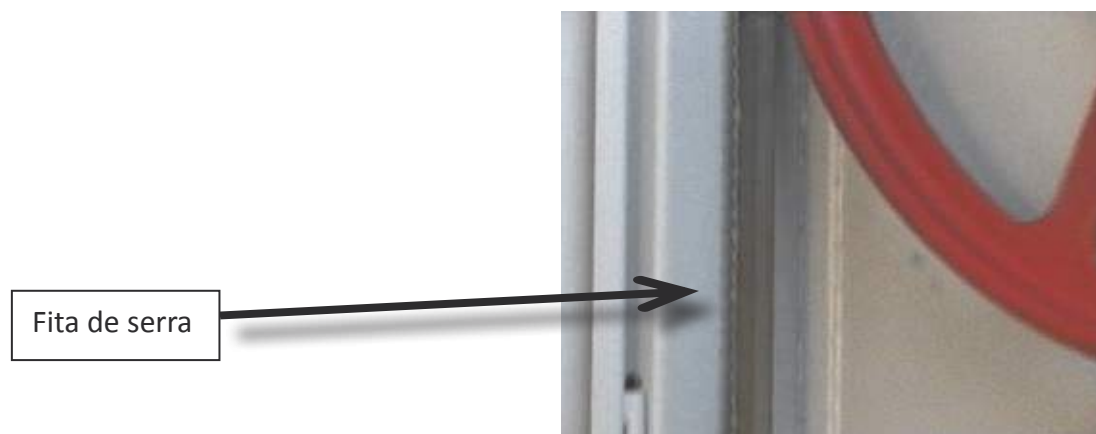
Sistema mecânico de tração

Junto a cada volante de tração pode existir um sistema de limpeza de rasto (fig. 201).



Sistema de limpeza de rasto

A serragem é efetuada por uma lâmina de aço designada fita de serra montada em redor dos dois volantes (fig. 202).



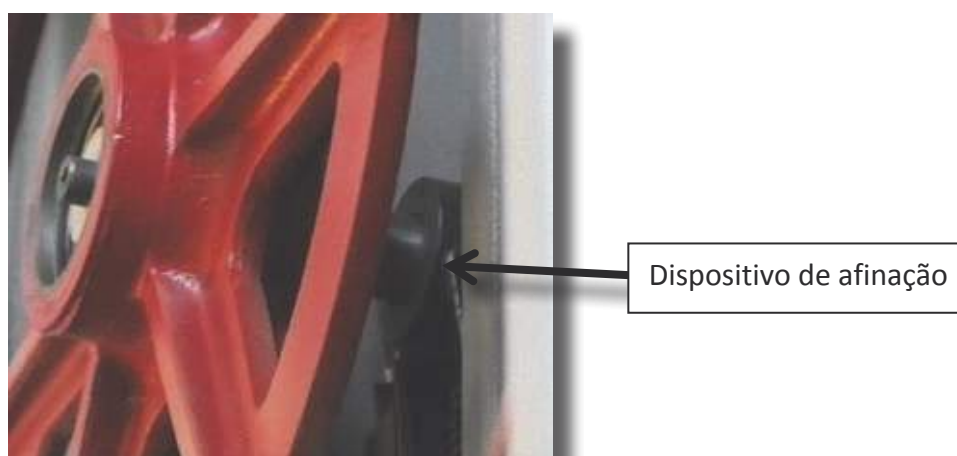
Fita de serra



A tensão da fita de serra é regulada pelo sistema de tração (fig. 203 a e b).



A estabilização da fita sobre os volantes é obtida por um dispositivo de afinação copulado do suporte do volante superior (fig. 204).



Este dispositivo de afinação é acionado por um pequeno volante (fig. 205).

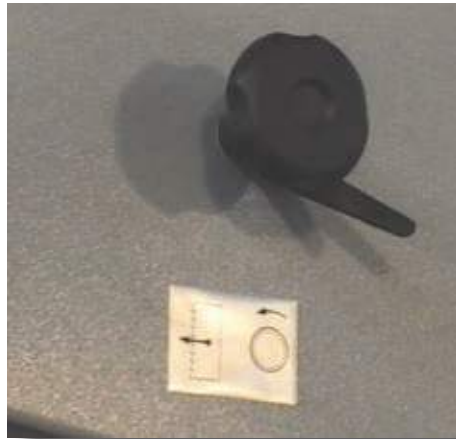


fig. 205

Na mesa, na zona de passagem da fita existe um calço de madeira (fig. 206) ou outro material adequado, para impedir o contacto da fita com a mesa metálica.

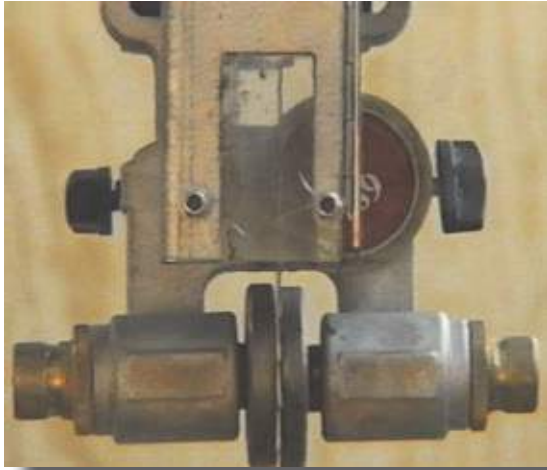


Calço

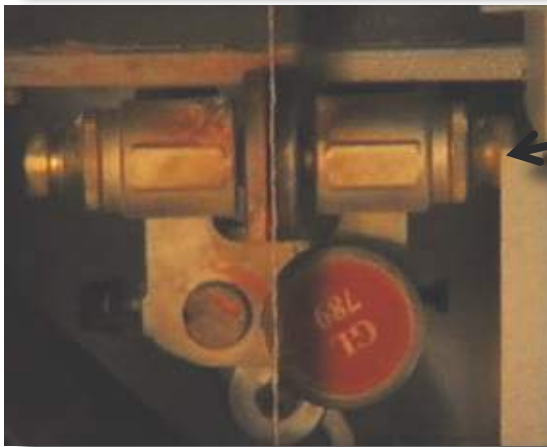
Este calço tem um rasgo com dimensão aproximada à espessura da fita e, contribui também para a sua estabilidade durante a operação (fig. 207).



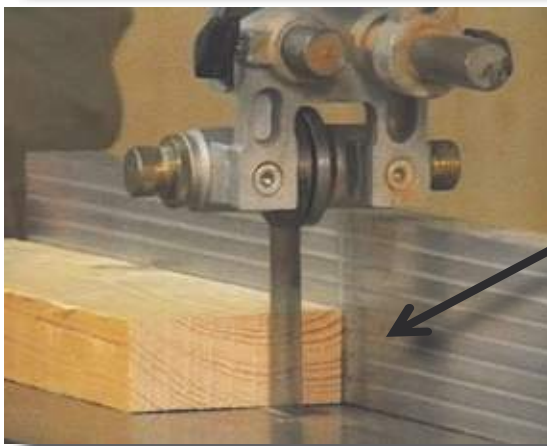
Junto à mesa encontram-se dois sistemas de guias, um acima (fig. 208) e outro abaixo (fig. 209) desta que garantem a estabilidade da fita na zona de corte (fig. 210).



Sistema de guia superior



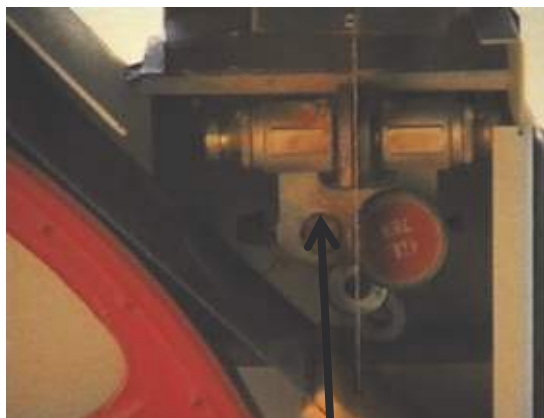
Sistema de guia inferior



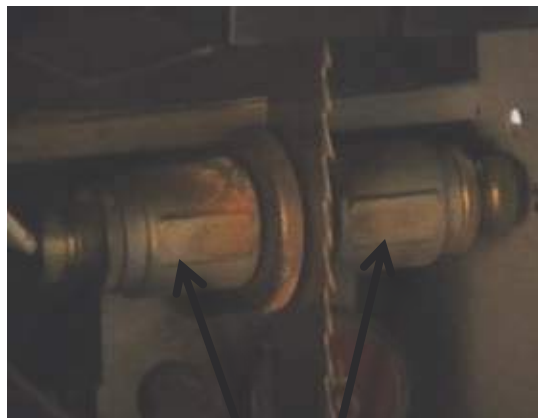
Estabilidade da fita na zona de corte



O sistema inferior é fixo (fig. 211) e localizado junto à mesa integrando um par de calços ajustáveis à espessura da fita de serra (fig. 212).



Sistema de guia inferior fixo



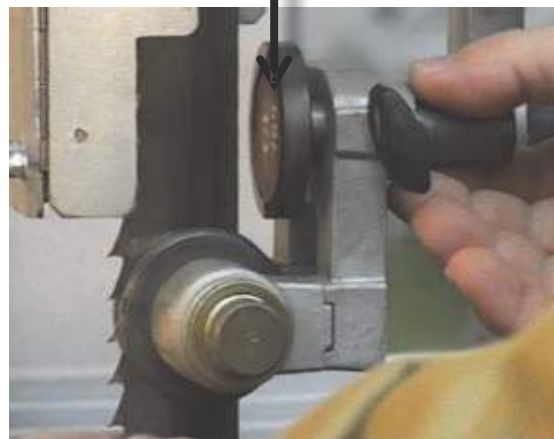
Par de calços

O sistema de guias superior é também constituído por um par de calços ajustáveis à espessura da fita (fig. 213) e, outro regulável em função da largura da fita (fig. 214).



Par de calços

Calço regulável



A função deste calço (fig. 215) é evitar que durante a serragem, devido à pressão exercida na fita pela peça de madeira (fig. 216), o dentado a fita entre em contacto com os calços laterais, danificando-os e prejudicando o corte (fig. 217).



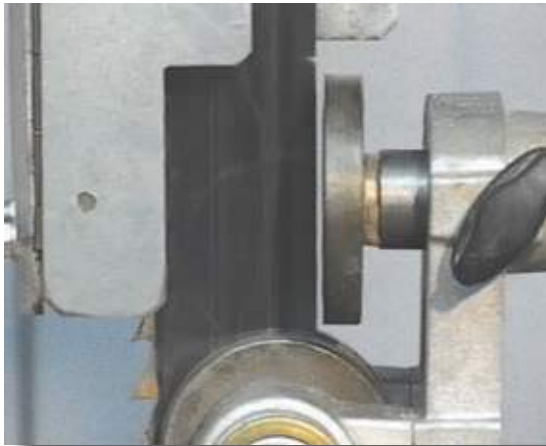


fig. 215

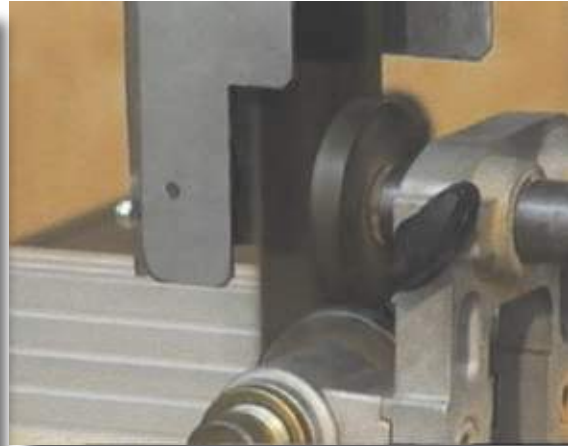


fig. 216



fig. 217

Este sistema superior de guias pode ainda deslocar-se verticalmente adaptando-se à altura da peça a serrar (fig. 218).



Esta regulação vertical é controlada por um volante próprio (fig. 219), devendo o sistema ser fixo na posição adequada, conforme o dispositivo fixador.



A fita esta obrigatoriamente resguardada em toda a sua extensão (fig. 220), exceto na zona do corte (fig. 221).





fig. 220



fig. 221

Na mesa de trabalho existe uma paralela amovível (fig. 222) que se fixa de acordo com a largura da madeira a serrar (fig. 223).



Paralela amovível

fig. 222



fig. 223

Devido à elevada produção de serradura e poeiras durante a operação existe um bucal de extração ligado ao sistema de despoejamento (fig. 224 a, b, c).



Bucal de extração



Esta máquina deve ser periodicamente conservada (fig. 225), lubrificada (fig.226) e afinada (fig. 227).



fig. 225



fig. 226



fig. 227

Cuidados de segurança

É fundamental que o profissional tenha uma atitude responsável quando opera com máquinas ferramentas, de forma a prevenir qualquer situação de risco.

Devem ser utilizadas as proteções individuais de segurança, adequadas à operação a efetuar (fig. 228).



Pela sua constituição e princípio de funcionamento esta máquina é de elevado risco, no entanto, se forem utilizados os resguardos obrigatórios, este risco fica reduzido unicamente à parte dentada da fita exposta na zona de trabalho.

Ter em atenção que qualquer elemento de vestuário que entre em contacto com a fita de serra pode provocar o arrastamento da mão ou do corpo para a zona de corte (fig. 229).



Antes de se ligar a máquina tem que se verificar se a fita de serra tem a tensão (fig. 230) e limpeza adequada (fig. 231).



fig. 230



fig. 231

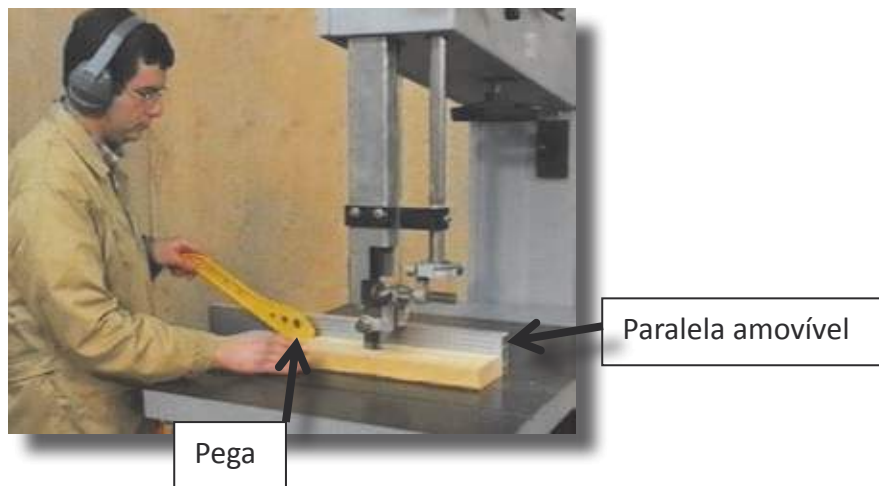


Durante a operação de serragem não se deve recuar a peça, podendo originar que a fita salte dos volantes.

Durante a serragem deve-se manter sempre a peça segura (fig. 232 sob).



Sempre que se trabalhe com a paralela deve ser usada uma pega para empurrar a madeira na fase final do corte (fig. 233).



A zona circundante da máquina deve estar limpa e desimpedida. Após cada uma das operações deve-se limpar a mesa e remover os desperdícios para um local apropriado (fig. 234).



Serragem longitudinal

A serragem longitudinal é a operação que consiste em desfiar segundo o sentido das fibras da madeira. Esta operação pode ser executada segundo a largura ou a espessura da peça (fig. 235).



Na serragem longitudinal devem ser utilizadas fitas de serra com largura e passo adequadas à madeira a serrar.

Pode-se desfiar seguindo uma linha previamente marcada ou utilizando a paralela (fig. 236 a, b).



fig. 236a



fig. 236b

A esta operação quando executada no exterior de um prancha dá-se o nome de alinhar (fig. 237).

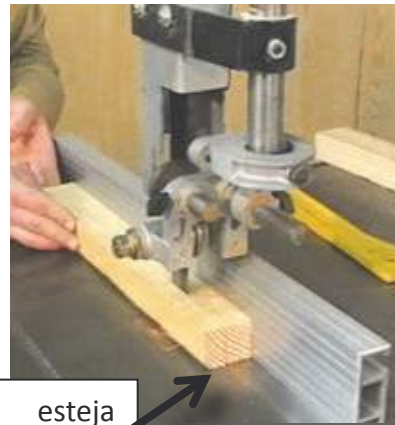
Esta serragem seguindo a marcação deve ser executada à esquerda ou à direita da linha, de forma a que no final, esta linha permaneça visível (fig. 238).



← Linha permaneça visível



Para utilizar a paralela é indispensável que a face de encosto esteja alinhada (fig. 239).



Face de encosto esteja alinhada

Durante a serragem, as mãos devem ser posicionadas lateralmente na peça e sempre fora do alinhamento da fita (fig. 240).



No avanço da peça, as mãos devem-se deslocar alternadamente, garantindo a estabilidade da mesma (fig. 241).



Quando na serragem as fibras de madeira tenham a tendência a fechar o corte, deve ser induzida uma cunha para evitar a prisão da fita (fig. 242).



Em peças de maior dimensões é aconselhável que a operação seja desenvolvida por 2 operários, um na entrada e outro na saída da peça. Cabe ao operador de entrada o controle da peça durante toda a serragem (fig. 243). O operador de saída tem uma função meramente auxiliar e não pode ou dirigir a peça sem indicação prévia do operador de entrada.



Serragem Transversal

A serragem transversal é a operação que consiste em traçar perpendicularmente às fibras da madeira (fig. 244).



Esta operação pode ser executada segundo a largura ou espessura da peça. Na serragem transversal devem ser utilizadas fitas de serra com largura e passo adequado à madeira

a serrar. O comprimento da peça a traçar esta limitado ao espaço que rodeia entre a fita e a coluna (fig. 245).



Comprimento da peça limitado ao espaço entre a fita e a coluna

Durante a serragem as mãos devem ser posicionadas lateralmente na peça e sempre fora do alinhamento da fita (fig. 246).



fig.246a



fig.246b

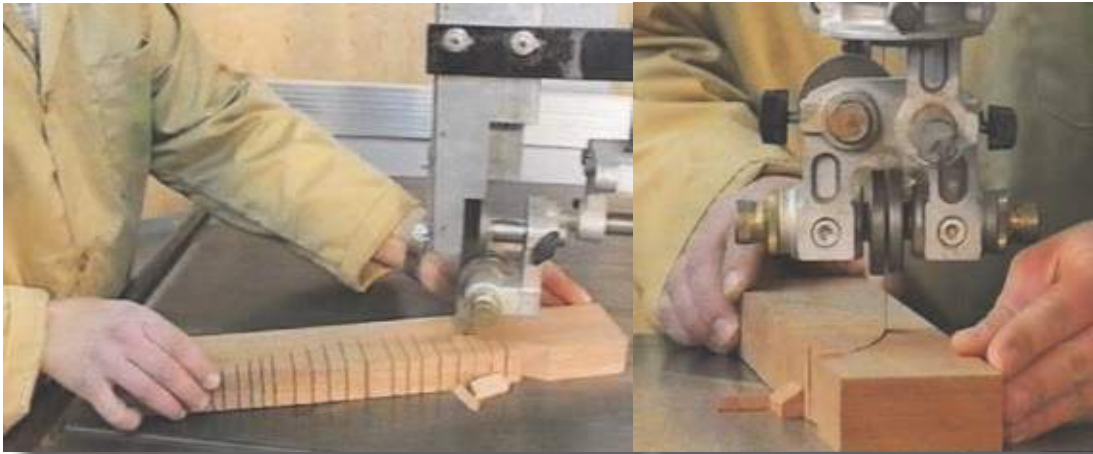
Devido à posição das fibras em relação ao corte verifica-se uma maior resistência à penetração do dente, podendo provocar a rejeição violenta da peça (fig. 247). Para evitar este risco deve-se segurar a peça com a firmeza necessária à sua estabilidade durante a operação.

A serragem transversal só deve ser executada nesta máquina quando não existe máquinas específicas para esta operação.

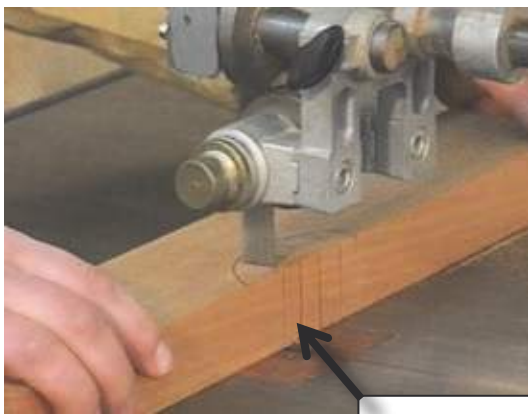


Recortar

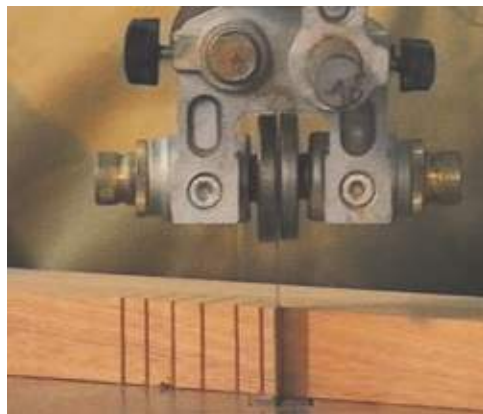
Recortar é a operação que consiste em serrar seguindo uma linha curva previamente traçada (fig. 248). Nesta operação devem ser utilizadas fitas de serra com largura e passo adequado ao raio da curva a executar. Também nesta serragem as mãos devem ser posicionadas lateralmente na peça e sempre fora do alinhamento da fita.



Nesta operação devem ser feitos previamente alguns cortes auxiliares para facilitar a progressão da fita em curvas de menor raio (fig. 249, 250 e 251).



Cortes
auxiliares



Condições para um bom resultado

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

1º a regular manutenção e afinação da máquina (fig. 252,253 e 254);



2º Utilização de fitas de boa qualidade, em bom estado de conservação, bem afiadas e travadas (fig. 255 e 256), de acordo com a operação a executar.



3º A serragem deve ser executada com um movimento uniforme e com velocidade adequada (fig. 257).



fig. 257



4º Limpeza e desimpedimento da mesa (fig. 258) e espaço envolvente da máquina (fig. 259).



5º A regular limpeza da lâmina e arrasto dos volantes (fig. 260).



6º No final de cada dia de trabalho deve-se aliviar a tensão da fita para aumentar a sua durabilidade (fig. 261 e 262). Nesta situação o resguardo da fita deve ficar aberto com sinalização de segurança (fig. 263).



fig. 261



fig. 262

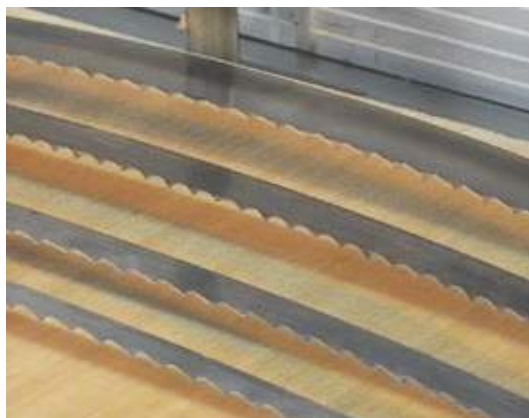


fig. 263



Montagem da fita de serra

Antes de qualquer operação de serragem deve-se proceder à escolha da fita de serra (fig. 264) e a sua montagem (fig. 265).



A fita de serra (fig. 266) é caracterizada pela sua largura, passo e tipo de dente (fig. 267).



A largura da fita da serra varia entre os 6 e os 50mm, mas os mais utilizados situam-se entre os 8 e os 45mm.

O passo medido compreendida entre dois dentes varia, de acordo com a largura da fita e, determina o acabamento da madeira serrada (fig. 268).



Os tipos de dente mais utilizados são:

- O dente comum (fig. 269);
- O bico de papagaio (fig. 270);
- O intercalado (fig. 271).



fig. 269

fig. 270



fig. 271

Os dentes distinguem-se pelo formato, altura e ângulos de ataque e saída (fig. 272).



Dente comum,

O dente comum, de altura e ângulo reduzido é o mais adequado para a maioria das operações de serragem (fig. 273).



Dente bico de papagaio



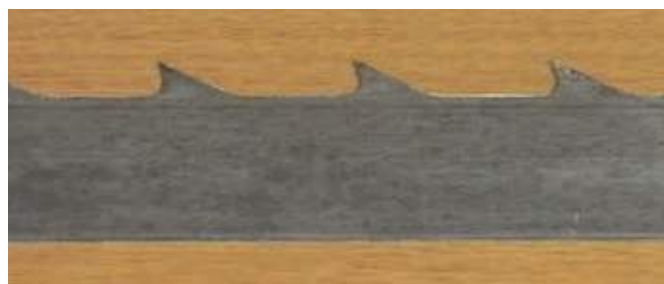
O dente tipo bico de papagaio é especialmente adequado ao corte longitudinal ou de madeiras brandas e húmidas (fig. 274).

O seu formato característico em garra facilita a saída da aparada e, conseqüentemente a progressão do corte (fig. 275).



Dente intercalado

O dente intercalado é particularmente adequado ao corte longitudinal de madeiras duras e húmidas. Nesta fita, tal como o nome indica, intercalado entre dois dentes existe um espaço rectilíneo correspondente a um dente que tem a função de facilitar a extracção da aparada (fig. 276).





Após a selecção da fita (fig. 277) e, de acordo com o trabalho a efectuar procede-se à sua montagem.

A máquina tem que ser previamente preparada com a abertura de todos os resguardos e dispositivos de apoio à fita (fig. 278).

Resguardos abertos



A fita deve ser aberta com os dentes virados para fora para evitar ferrimentos (fig. 279). A montagem inicia-se suspendendo-se a fita no volante superior com os dentes virados para a mesa de corte (fig. 280), seguindo-se a colocação da fita no volante inferior (fig. 281 e 282).



fig. 279



fig. 280





fig. 281



fig. 282

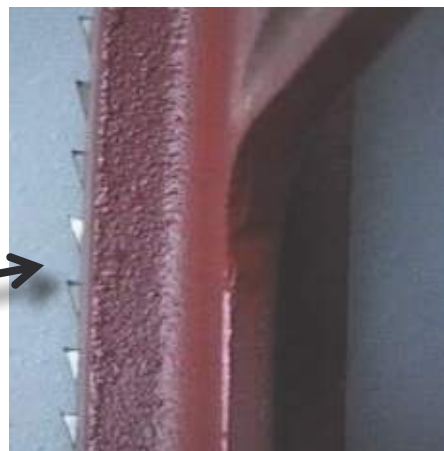
Seguidamente ajusta-se a tensão da fita entre os volantes, de forma a garantir que ela fique devidamente, esticada e posição correcta de trabalho (fig. 283).



Ajusta-se a tensão da fita entre os volantes

Ter em atenção que para um bom funcionamento e preservação da fita, os dentes devem ficar sempre 1/3 de fora dos volantes (fig. 284).

1/3 de fora dos volantes



Desmontagem da fita de serra

Para se desmontar a fita deve-se em primeiro lugar desligar a máquina no disjuntor próprio (fig. 285) e só depois abrir as protecções e as guias (fig. 286).

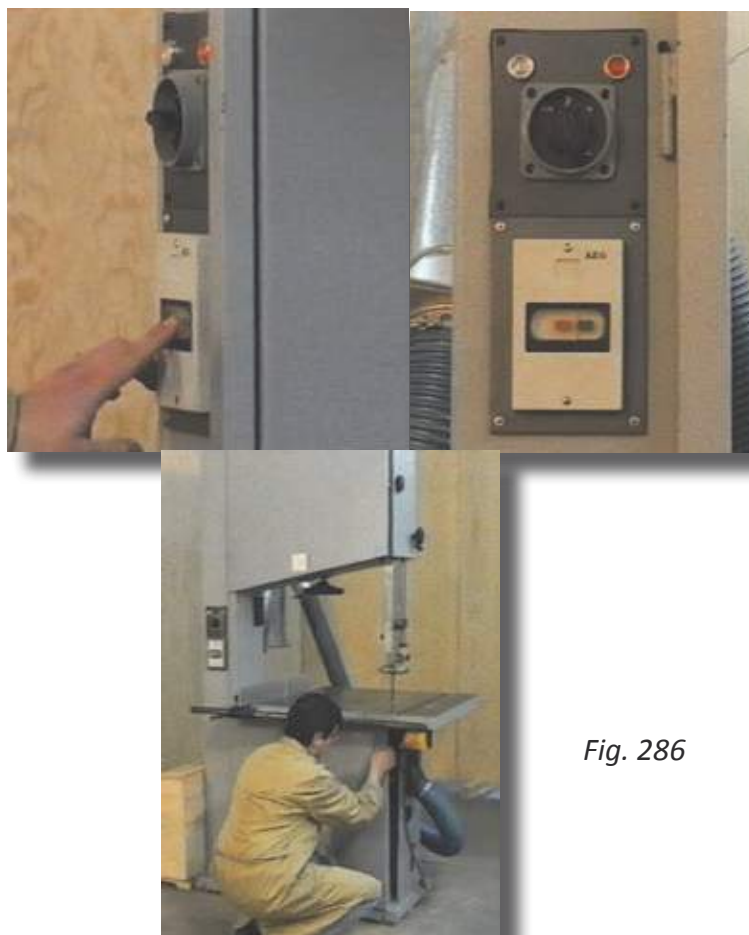


Fig. 286

A tensão da fita tem que ser diminuída (fig. 287) para poder ser removida (fig. 288).



A tensão da fita tem
que ser diminuída



Remoção da fita



Após a desmontagem é dado o encaminhamento adequado à fita de acordo com a causa da sua remoção (fig. 289).



Se for para armazenamento deve-se proceder ao seu condicionamento por enrolamento ou dobragem (fig. 290a,b).



No caso de fissura, se esta não for superior a 1/3 da largura da fita (fig 291) deve-se fazer um furo com um punção no extremo da fissura (fig. 292) para limitar a sua proporção (fig. 293).



Fissura



Furo com um punção no extremo da fissura



Limita a sua proporção

Em qualquer dos casos nunca se deve manusear as fitas com os dentes virados para o nosso corpo afim de evitar ferimentos.

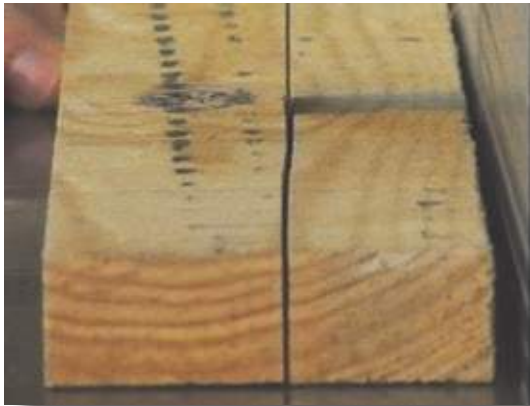


Sinais de Alerta

Durante a serragem podem surgir alterações ao normal funcionamento da máquina que nos alertam para a existência de anomalias que põem em causa quer a segurança quer o bom resultado do trabalho a executar:

- Desvio ao corte provocado por desafinação da paralela ou por mau afinamento ou assimetria da trava (fig. 294);





Desafinação da paralela

Prisão da fita à fita provocada por falta de trava (fig. 295);

- Dificuldade na progressão do corte provocado pela perda do poder do corte;
- Oscilação lateral provocada por excesso de trava ou acumulação de resinas na face interior da fita e nos volantes (fig. 296 e 297);



fig. 296

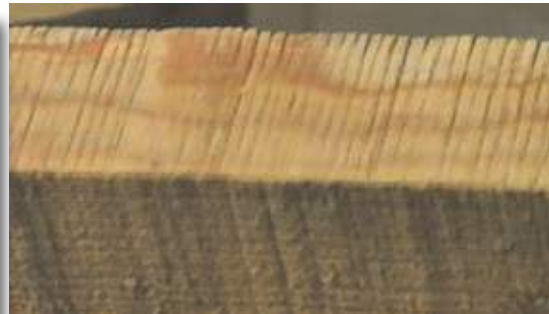


fig. 297



Neste caso, deve-se proceder à sua imediata limpeza com uma espátula ou com uma escova não abrasiva (fig. 298 e 299).



- Oscilação frontal da fita precedida de um estalinho, indica o fim da fita provocado por subaquecimento motivado pela força exercida na madeira durante a serragem (fig. 300 e 301).

*fig. 300**fig. 301*

Neste caso, deve-se proceder à imediata desmontagem da fita.

Execução de ligações

Outras das operações possíveis de realizar na serra de fita é a execução de ligações (fig. 302). As mais comuns são: respiga (fig. 303), engasgados (fig. 304) e meia madeira à topo (fig. 305).

*fig. 302**fig. 303*



fig. 304



fig. 305



As fitas adequadas para este tipo de serragem são as de largura média, dente comum, passo reduzido e pouca trava (fig. 306).

Esta serragem realizada com o auxílio da paralela devendo a parte útil da ligação ficar entre

a paralela e a fita (fig. 307).



fig. 307

Respigas



Para respigar com a serra de fita, a peça tem que estar devidamente marcada. Regula-se a paralela de acordo com a marcação da peça (fig. 308).

A serragem inicia-se pela verificação do corte

segundo a marcação e deve ser executada a deixar um testemunho (fig. 309 à 313).



fig. 309



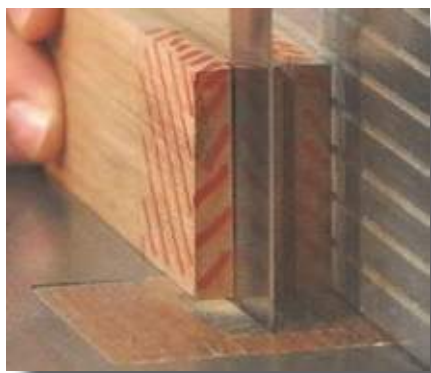


fig. 310



fig. 311

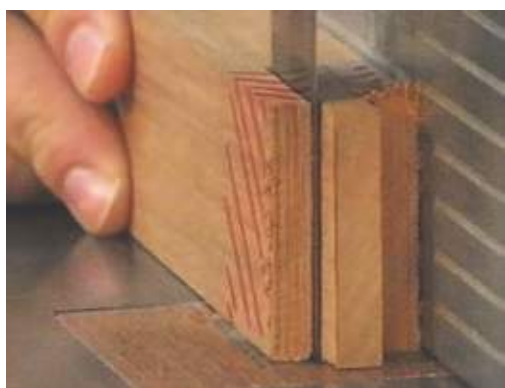


fig. 312



fig. 313

Engasgados

Para a execução do engasgado procede-se como para a respiga respeitando a marcação específica (fig. 314 à 317).

fig. 314



fig. 315



fig. 316





fig. 317

Meia madeira à topo

Para a execução de meia madeira à topo procede-se como nas ligações anteriores (fig. 318 e 319).



fig. 318



fig. 319

Serragem com molde

A serragem com recurso à utilização de um molde é uma operação pouco comum e implica a fabricação de uma peça auxiliar: um molde (fig. 320).



fig. 320



Molde de palmetas

Este molde obedece às especificidades da serragem a efectuar (fig. 322).



fig. 321



fig. 322



fig. 323

Este tipo de operação justifica-se quando há necessidade de produção de várias peças idênticas (fig. 323) ou quando pelas suas características a peça a serrar não pode trabalhar diretamente em cima da mesa - molde com peças circulares (fig. 324 à 327).

Molde de peças circulares



fig. 324



fig. 325





fig. 326



fig.327

Molde de misulados



fig. 328



Fig. 329



Serragem com mesa inclinada

A inclinação da mesa possível na maioria das serras de fita (fig. 330 a, b) permite a serragem com ângulos diferentes de noventa graus (fig. 331).



fig. 330 a

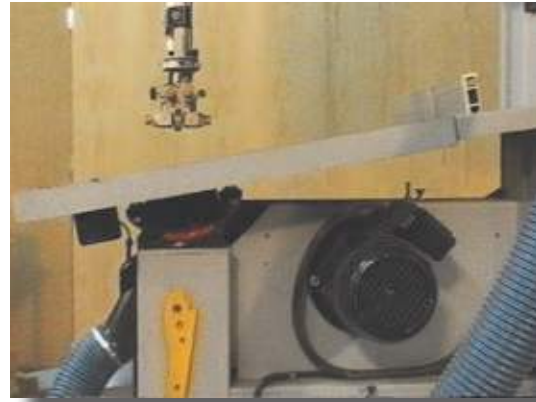
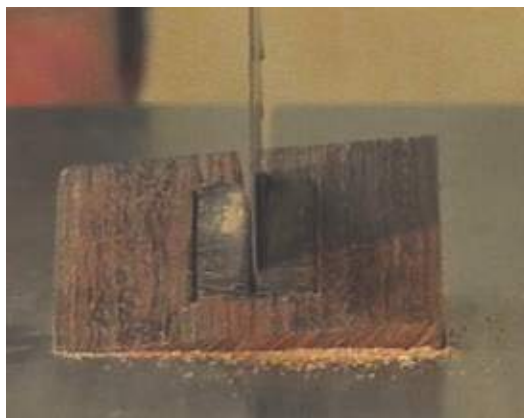


fig. 330 b



fig. 331

Para inclinar a mesa é necessário primeiro retirar o calço para evitar partir a fita (fig. 332).



Em seguida alivia-se o parafuso de fixação (fig. 333) da mesa e regula-se para o ângulo de corte pretendido (fig. 334).



fig. 333



fig. 334

Apesar de ser uma operação pouco comum é aplicável a todos os tipos de serragem executáveis nesta máquina, ou seja, na serragem longitudinal (fig. 335), na serragem transversal (fig. 336), no recorte (fig. 337) e na serragem com molde (fig. 338).



fig. 335



fig. 336





fig. 337



fig. 338



Bibliografia / Outros Recursos

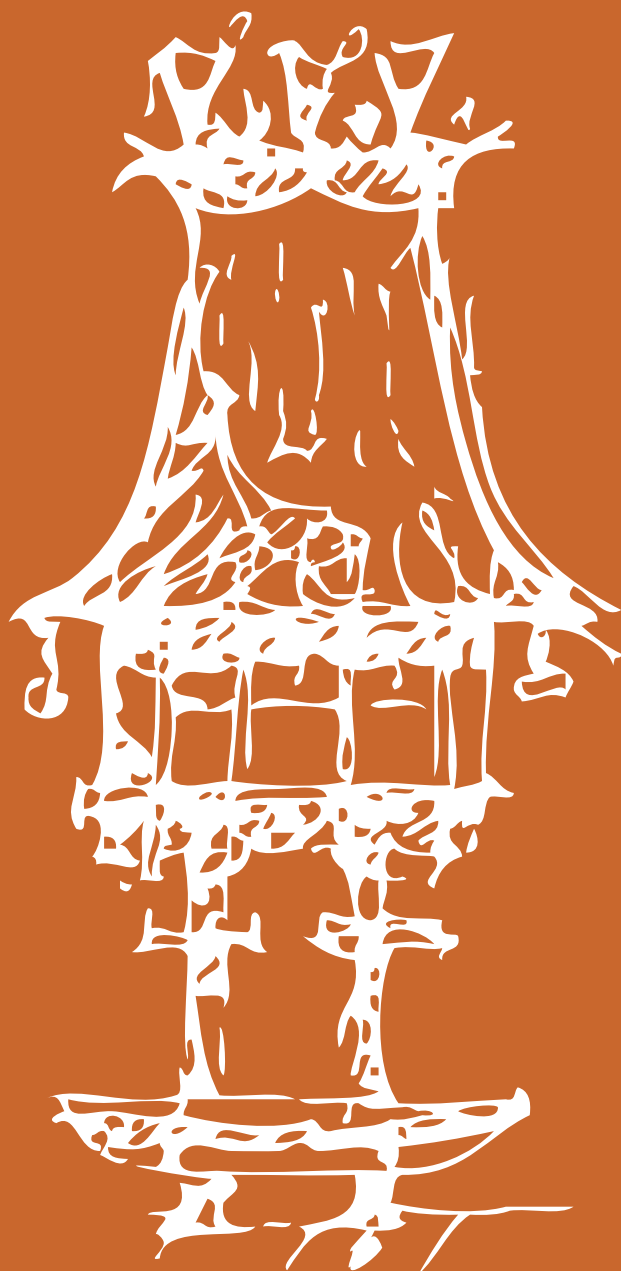
CEARTE, Manuais de máquinas - ferramentas de 2.ª transformação.

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

IEFP, vídeo Máquinas-ferramentas, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

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







Máquinas Ferramentas Desenvolvimento II

Módulo 3

Apresentação

O módulo de Máquinas Ferramentas - Desenvolvimento tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos o conhecimento das várias máquinas ferramentas que não podem faltar na rotina de trabalho de uma Carpintaria/marcenaria. Tem ainda como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o manuseamento e tratamento de ferramentas manuais e todo o processo que delas advém.

Objetivos Globais

No final deste módulo, os alunos deverão ser capazes de

- Identificar as máquinas - ferramentas, caracterizar os seus órgãos e acessórios, modo de funcionamento e os meios técnicos utilizados em situações particulares.
- Executar operações nas máquinas - ferramentas, referindo a ordem cronológica, especificando a preparação e montagem dos elementos de corte e a preparação dos elementos auxiliares móveis e pneumáticos

Objetivos Específicos

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

- Serra Circular.
- Torno.



Introdução

Todos os trabalhos do marceneiro podem ser executados manualmente, a forma em que durante anos se construiu todo o mobiliário. As necessidades sempre crescentes da nossa civilização têm obrigado porém a recorrer ao trabalho mecânico, o único que permite construir bem, depressa e barato. Foi daqui que nasceu o móvel em série, em que todas as peças são executadas à máquina que, preparada para fazer determinado elemento do móvel, produz seguidamente várias peças perfeitamente iguais à primeira.

O emprego da máquina na construção do móvel moderno é facilitado pela simplicidade das suas linhas, de molduras sóbrias e ausência de decoração, adaptando-se perfeitamente ao fim utilitário procurando tornar o móvel cómodo e confortável.

Nas marcenarias mecânicas modernas, destinadas à intensa produção de mobiliário e que só são possíveis nos grandes centros industriais, executam-se todas as operações mecanicamente, desde o corte de grossas vigas em prancha, tábuas, sarrafos até às folhas para folhear; o desgrossamento e aplainados; abertura de furos, mortagens e malhetes nos diversos elementos dos móveis; a execução de molduras de diferentes perfis e mesmo de ornatos mais ou menos complicados, até ao acabamento das peças nas máquinas de raspar e lixar.

Este manual descreve sumariamente duas máquinas-ferramentas usadas nos trabalhos das madeiras, ou seja, a serra circular e o torno, tendo como finalidade desenvolver no aluno aptidões sobre o seu manuseamento e tratamento destas máquinas ferramentas e todo o processo que delas advêm.

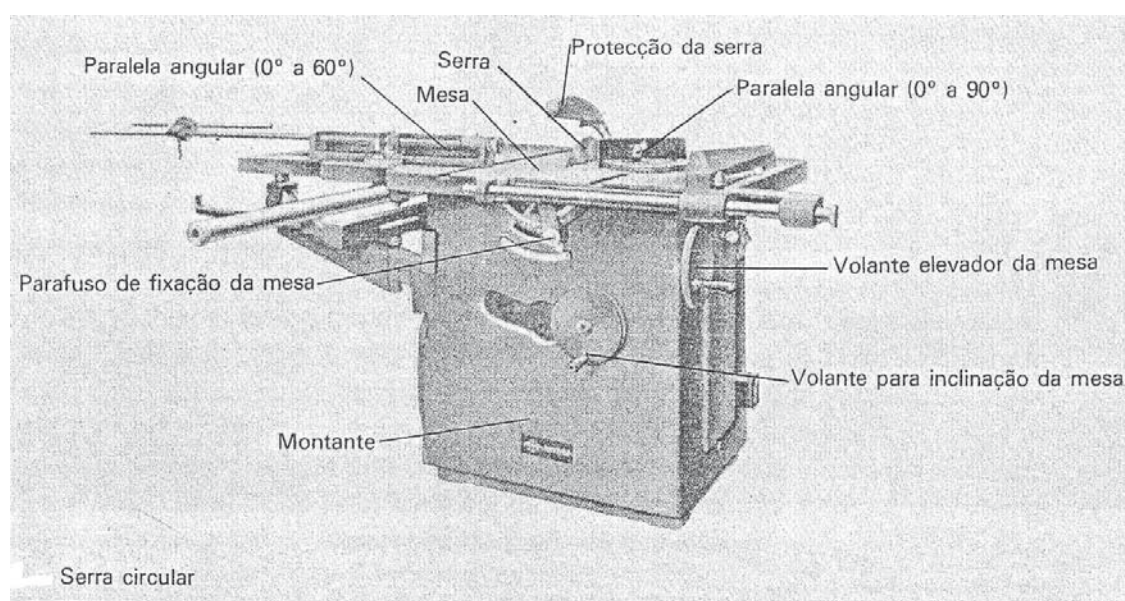


Serra Circular

As serras circulares só realizam serragens retilíneas. Prestam-se muito bem para trabalhar em série, executando serragens direitas de pequena altura, com fins diferentes, quer em ângulo horizontal quer vertical e ainda com acessórios próprios, abrir entalhes, moldar, lixar e polir madeira.

Este tipo de serra, pela capacidade de resposta que a caracteriza, é uma ferramenta importante em qualquer oficina. A mesa inclinável e as guias laterais, como a regulação de profundidade de corte, são características que devem possuir.

Esta serra compõe-se fundamentalmente de um disco plano denteado na periferia, montado num eixo disposto sob a mesa, de modo a sobressair a parte dentada que é a serra propriamente dita.



Uso da serra circular

A serragem com estas serras pode ser feita com **guia** (paralela) que, estando colocada paralelamente ao plano da lâmina, permitindo obter, sem traçado, **peças de faces paralelas e largura constante**.

Há outro tipo de guia, **transversal**, que se desloca em posição perpendicular ao disco e serve para **cortes em esquadria e acerto de topos**.

Algumas máquinas vêm ainda dotadas com outros tipos de guias que permitem fazer **serragens inclinadas**.

A peça de madeira também se pode apresentar à **serra sem guia** (à mão), de forma que o traçado fique precisamente no prolongamento do disco. Proceder-se, neste caso, com cuidados especiais.

Lâminas

O diâmetro varia normalmente de 100 a 500 mm. Excepcionalmente, estes limites são 50 e 1400 mm. A sua velocidade tangencial, isto é, segundo a circunferência exterior, vai de 30 m/s, para lâminas de pequeno diâmetro, até 50 a 70 m/s, para as de grande diâmetro. Esta velocidade diminui à medida que o diâmetro se torna menor devido às sucessivas afiações. Depende também da madeira a serrar, devendo ser tanto maior quanto mais branda aquela for. Não deve ser inferior a 30 m/s para evitar o aquecimento da lâmina.

Quanto à espessura está compreendida entre 1 e 2,5 mm. Esta espessura é considerável devido à resistência que a madeira oferece, para que não seja demasiada a velocidade da serra e aumentada devido à força centrífuga (1) tender a conservar direita a superfície do disco.

- (1) Qualquer corpo que gira em volta dum centro tende a fugir pela tangente. A força em virtude da qual o corpo tende assim a afastar-se do centro, chama-se força centrífuga.



Os dentes podem ter diferentes perfis, de acordo com a natureza da madeira a serrar. Assim, podem ser:

- Triangular deitado para serragens segundo o veio;
- Para lâminas de grande diâmetro uma das variantes é a do dente em bico de papagaio;
- Quando as madeiras são muito brandas faz-se um bisel neste tipo de dente;
- Para serragens de topo usam-se dentes triangulares, isósceles, também biselados.



(a)



(b)



(c)



(d)

Cuidados a ter com as lâminas

Para que o trabalho resulte perfeito é necessário que a lâmina seja rigorosamente circular e seja fixada no veio bem centrada. Deve manter-se sempre bem plana, o que se verifica por meio de régua.



(a)

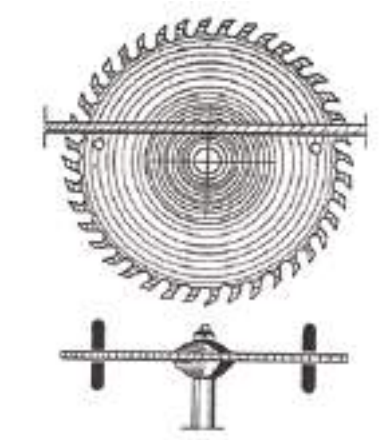


(b)

A **trava** é feita a maior parte das vezes, por torção, reconhece-se que está bem quando os dentes se sobrepõem. Seja qual for a ferramenta usada, a trava faz-se no terço superior do dente bastando inclinar um terço da sua espessura para cada lado. Se a trava é exagerada, a serragem é defeituosa e não só se estraga mais madeira como também se consome mais energia.

A **afiação** nas pequenas oficinas faz-se manualmente com a lima triangular. Este trabalho também deve ser feito mecanicamente, com uma máquina automática própria para serras circulares, que trabalha com nós de esmeril cujo bordo se adapta à forma do dente.



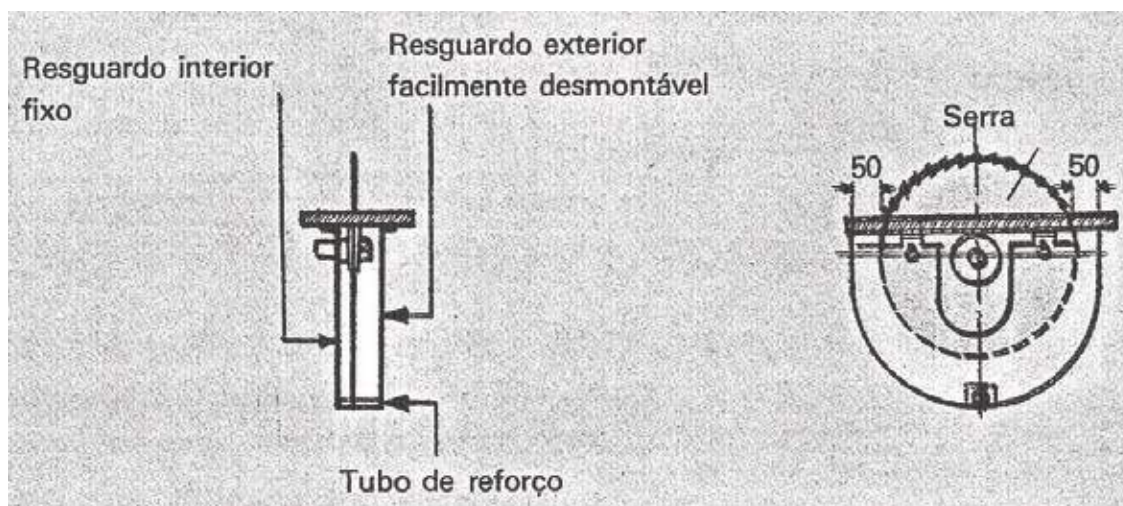


Para evitar vibrações do disco durante a marcha que ocasiona trabalho defeituoso e até pode ser causa de rotura da serra colocam-se **guias do disco** que são almofadas planas de madeira dura que roça a face da serra. Colocam-se o mais próximo possível dos dentes para o que deve de preferência ser móvel. Com discos de diâmetro inferior a 400 mm não é necessário colocar estas guias.

Segurança e higiene

As serras circulares são as que produzem mais acidentes. Estes, nas serras de mesa, são devidos quer pela parte do disco que fica **abaixo da mesa**, quer pela figura **acima**.

No **primeiro caso** isso acontece quando, inadvertidamente, se pretende durante o trabalho retirar com a mão o serrim que se vai acumulando sob a mesa, ou quando este serviço se faz com a máquina parada e a serra se põe inesperadamente em marcha. Por isso, a parte inferior da serra deve ter protetor, ou a mesa ser fechada lateralmente.

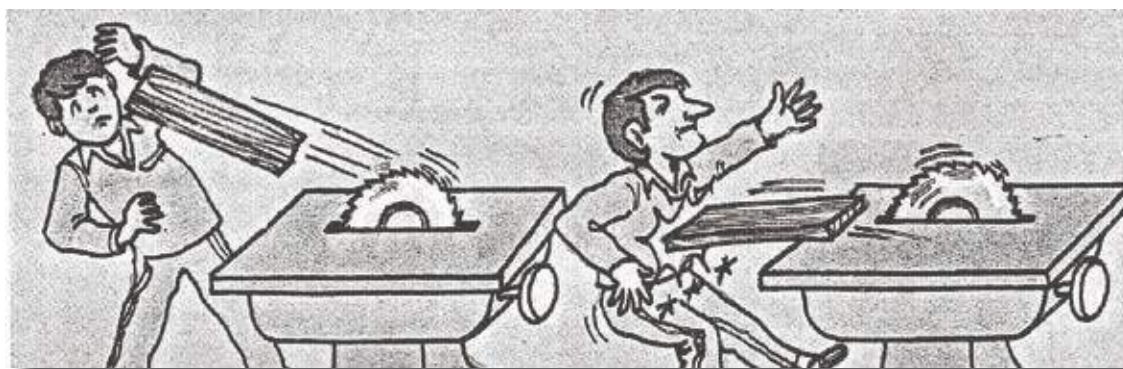


A solução definitiva para o problema é a instalação de um sistema de aspiração que elimine estes resíduos conforme vão sendo produzidos. Com este sistema consegue-se um efeito duplo:



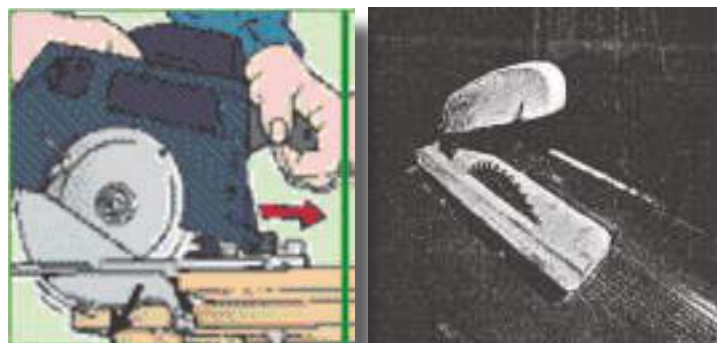
- protege-se a parte inferior do disco que este estará dentro do sistema de aspiração, impossibilitando o contacto com a área de corte;
- não permite a acumulação de materiais altamente combustíveis (não é desejável que permaneçam em grande quantidade devido ao risco de incêndio). Além disso, reduz-se a acumulação de pó no ambiente de trabalho melhorando consideravelmente as condições de trabalho.

Os acidentes resultantes da **parte superior** do disco são devidos ao contacto direto com os dentes da serra, por distração, ou à projeção da madeira.



Para os evitar usa-se:

- um protetor, colocado sobre a serra, que impede o levantamento da madeira protegendo assim os olhos do trabalhador, já que minimiza a projeção de partículas e, ainda o contacto das mãos com a serra. O bordo do material empurra a ponta arredondada da capa, provocando a sua abertura. Não tem assim de a abrir. Esta fecha -se assim que afastar a serra da peça cortada;



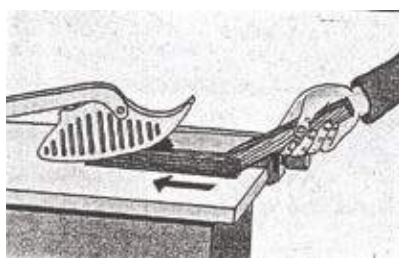
- um dispositivo que impede a serra de ser apertada pela madeira e vir a ser projetada. Este dispositivo ou cutelo divisor tem como função principal impedir que o entalhe, aberto na madeira por ação do disco, se feche permitindo que a madeira bloqueie o disco de corte, propiciando o rechaço da madeira pelo disco, projetando-a contra o operário. O cutelo divisor atua como uma cunha, impedindo que a parte da peça que está a ser serrada se feche sobre o disco.



Como o retrocesso das peças é bastante frequente apresentam-se dois tipos de lesões: a produzida pelo impacto da peça contra o operário e o possível contacto das mãos com o disco, desequilibradas da sua posição normal. O cutelo divisor consiste num elemento metálico que pode adotar diversas formas (geralmente quarto de lua ou trapézio misto), devendo ter, logicamente, uma espessura máxima igual ao disco e seu perfil, deve ser biselado para permitir a passagem da peça. Deverá ter uma certa rigidez e coincidir exatamente com o plano de corte.

O retrocesso ou projeção da madeira pode ser facilitado, também, por:

- pressão insuficiente das mãos do operário sobre a peça que está a ser serrada;
- variação da resistência de penetração da madeira pela existência de nós e irregularidades;
- serra defeituosa por perda do fio ou denteado;
- depósito de resina sobre o disco que tende a prender a madeira;
- manobra fortuita que leve a peça diretamente à parte superior do disco.
- e um taco para empurrar a madeira de modo que a mão não se aproxime do disco.



Normas de segurança

- Antes de ligar a máquina devemos verificar se a paralela está bem apertada;
- Não nos devemos colocar no enfiamento do disco de serrar, evitando qualquer projeção da peça ou de bocados de madeira;
- Deve-se utilizar sempre o conjunto de proteção da serra;
- Ao serrar peças curtas utiliza-se o acessório adequado;
- Manter sempre a lâmina divisória, que evita o aperto da peça a cortar;
- Utilizar sempre óculos de proteção ao trabalhar com a máquina de serrar;
- É sempre perigoso serrar sem apoio. O material deve ser apoiado em uma guia de alinhamento;
- Deve-se evitar o corte transversal de peças longas em uma serra de mesa. O trabalhador terá que exercer uma pressão considerável com a mão próxima a lâmina da serra. As partes da madeira que ultrapassam o tamanho da mesa podem ser golpeadas por transeuntes. O material longo deverá ser serrado por uma serra circular pendular (destopadeira) com uma bancada de apoio adequada;
- Deve-se parar totalmente a máquina antes de ajustar a lâmina ou a guia; e desligá-la da rede elétrica antes de trocar a lâmina;
- Deve-se utilizar uma escova ou outro instrumento para limpar a serragem e os pedaços que sobraram das madeiras serradas.

Serra Circular Manual de Braço

É uma serra circular para o corte transversal. A serra é movida perpendicularmente à peça a ser serrada. As proteções físicas necessárias para a operação segura das serras circulares diferem levemente dependendo do desenho de cada máquina. O princípio básico de proteção deve ser, tanto quanto possível, **cobrir o máximo da serra durante toda a operação de corte.**

Proteção da área de corte:

As máquinas de corte horizontal (braço radial, cabeça móvel e pêndulo) requerem proteções que são similares.



Todas as máquinas devem ser dotadas de guarda fixa que cubra a porção não utilizada para o corte. Isto pode ser obtido, por exemplo, provendo a serra com uma proteção que retraia a serra quando ela não está em uso. Alternativamente, podem ser utilizadas proteções auto - retráteis que cubram o bordo externo de corte da serra e que abra e levante em contacto com a peça a ser trabalhada. Estas proteções não evitam o contacto do operador com a serra em frente a máquina.

Algumas serras circulares são dotadas de proteções que exigem o uso das mãos do operador para afastá-las. Não protegem adequadamente os trabalhadores por não permitir ajuste abaixo da régua ou guia.

É importante adquirir as serras circulares de guarda frontal ajustável (“nariz”) para prevenir o contacto com a serra em uso e repouso. A serra deve ser montada para que a proteção frontal não se estenda além do bordo anterior da mesa de trabalho. A guarda frontal deve ser ajustada inferiormente até uma distância de 12 mm do nível da mesa. A fenda na régua ou guia deve ser larga para permitir a passagem da proteção frontal.

Para evitar acidentes com as máquinas em repouso, as mesmas devem ser dotadas de:

- a. algum dispositivo de retorno que permita que a serra retorne a sua posição segura quando é parada (p. e.: retorno assistido por mola ou contrapeso);
- b. mecanismo de freio automático que pare a rotação da serra em 10 segundos ou menos.

Proteções adicionais:

Uma guia (régua) deve ser montada dos dois lados da linha de corte com estrutura suficiente para suportar a peça a ser cortada.

As peças a serem cortadas devem estar adequadamente apoiadas. Para peças longas podem ser utilizadas mesas adicionais ou *rollers* para apoio.



Convém marcar áreas na mesa de apoio de acesso proibido às mãos do operador, que podem ser de 30 cm de cada lado da linha de corte. Os operadores devem ser orientados e treinados para não segurar a madeira nestas áreas durante o corte

Durante o corte de peças pequenas ou de secções pequenas de corte devem ser utilizados mecanismos empurradores ou mecanismos auxiliares para segurar a peça a ser trabalhada.

Deve-se evitar cruzar com os braços sobre a linha de corte. Trabalhadores canhotos devem receber treinamento específico. Para retirar aparas ou pedaços de madeira próximo a serra deve-se esperar a parada da serra. É boa prática utilizar algum mecanismo empurrador como uma tala.

Riscos da serragem

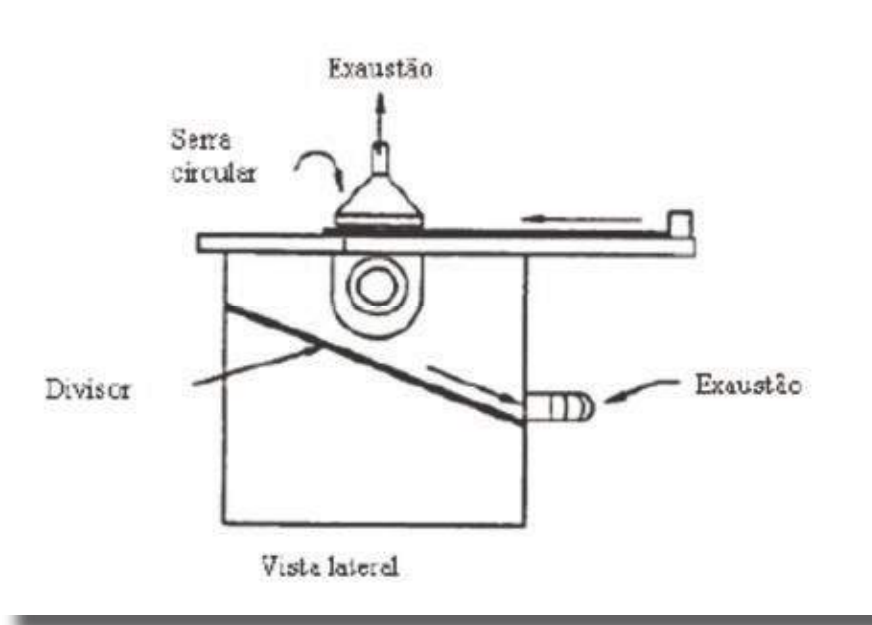
As máquinas que produzem serragem devem ser equipadas com sistema de extração de pó. Se o sistema de extração é inadequado para eliminar a serragem, devem ser fornecidas aos trabalhadores máscaras de proteção adequadas ao pó. As medidas de controlo coletivo devem assegurar que a exposição de pó no ambiente de trabalho não ultrapasse 5 mg por metro cúbico.

A Agência Internacional para a Investigação para o cancro (IARC) tem determinado que “existe suficiente evidência de carcinogéneas de serragem para os seres humanos” (Grupo 1), isto é, a serragem pode ser causa de cancro. Outros estudos indicam que a serragem pode ser irritante das membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta. Algumas madeiras tóxicas são mais ativamente patogénicas e podem produzir reações alérgicas e, ocasionalmente, transtornos pulmonares e intoxicação sistémica.

A maioria da serragem produzida numa marcenaria ou carpintaria pode ser eliminada com um sistema de extração local. Pode ocorrer uma concentração de serragem muito fina depositada nos elementos estruturais em atrito, especialmente no setor de lixamento. Esta situação é perigosa por apresentar elevada possibilidade



de incêndio e explosão. O fogo pode se espalhar sobre a serragem que cobre as superfícies e ser seguido de explosões de força cada vez maior.



Sistema de aspiração para serra circular de bancada

Fonte: EUA: Occupational Safety and Health Administration, 1992



Torno

A tornearia refere-se às peças de madeira realizadas com um torno. Assim, o ofício de torneiro consiste em dar uma forma concreta a uma peça de madeira, fazendo-a girar num torno. Observar um torneiro enquanto realiza o seu trabalho é como assistir a um espetáculo de magia, porque este converte um tosco pedaço de madeira num peça absolutamente perfeita, bela e harmoniosa.

O trabalho de torneiro, como todos os trabalhos artesanais, requer experiência, habilidade e paciência. É um dos ofícios mais antigos que se conhece; tem estado sempre vinculado ao de marceneiro, dado que ambos se completam na tarefa de criar mobiliário. O torneiro costuma intervir nos elementos da estrutura resistente do móvel, como as pernas de uma cadeira ou de uma mesa, e no acabamento, introduzindo elementos ornamentais chapeados, como as meias peças. No entanto, também é capaz de levar a cabo todo o processo de elaboração de móveis como mesas de centro, algumas cadeiras ou floreiras e peças como tigelas, pés de candeeiros ou utensílios de cozinha.

Apesar disso, nas últimas décadas, os artesãos torneiros têm-se visto remetidos para um segundo plano pelo aparecimento de máquinas que podem ser manejadas por um só operário e que são capazes de trabalhar a madeira no sentido horizontal e vertical fabricando peças iguais num espaço de tempo muito curto.

A oficina

Toda a oficina de tornearia deve dispor de espaço suficiente para situar as bancadas de suporte dos tornos. As bancadas costumam ser alongadas, de madeira, com pernas metálicas fixadas no solo, com uma frente que permita dispor de forma ordenada as goivas que o torneiro utiliza habitualmente no seu trabalho.

Do mesmo modo, tem de dispor de espaço e de luz suficientes à sua volta para permitir o desenrolar dos trabalhos. Antigamente, as oficinas de torneiro não tinham dispositivos

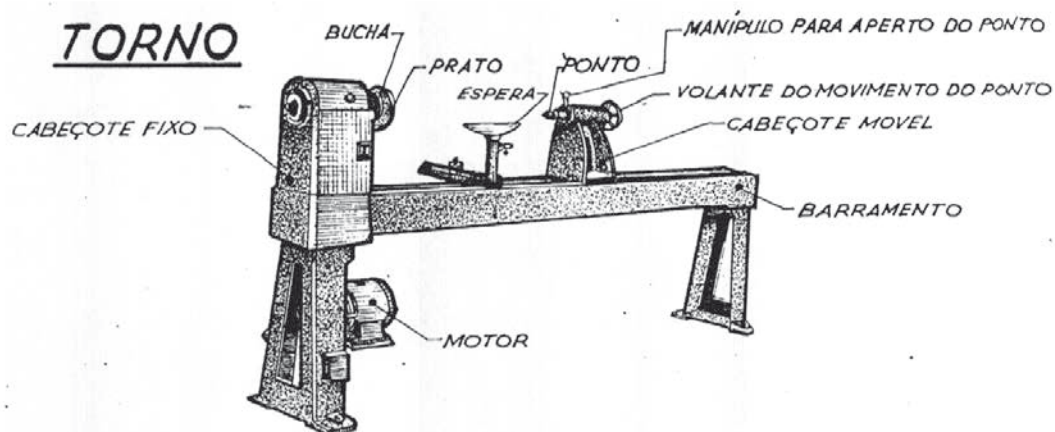


para a sucção do pó e das aparas; atualmente, poucas são as oficinas que não dispõem, nas suas instalações, destes mecanismos, já que o torneamento gera em si mesmo grandes quantidades de pó e aparas.

O torno

O torno é formado por um cabeçote de arranque, a unidade de tração, o contraponto e o suporte de ferramentas. Hoje em dia, ainda podem encontrar-se a conviver dois tipos de tornos:

- por um lado, o tradicional, de arranque manual, composto por todas e cada uma das partes necessárias para poder desenvolver diferentes modelos em madeira, isto é, o cabeçote que fixa a peça por um dos seus extremos, o contraponto que prende o outro extremo e a unidade de tração que permite que esta gire;
- e, por outro, os tornos mais modernos, com arranque mediante motor elétrico, que têm todas as peças fundamentais dos tornos artesanais, mas que melhoram substancialmente as prestações de trabalho e facilitam a ação do torneiro.



Cabeçote de arranque

Uma das peças-chave de um torno é o cabeçote de arranque, que se encontra situado na parte esquerda do torno. Este permite a fixação auxiliar das peças que, por sua vez, prendem o bloco de madeira que ser torneado.



o cabeçote de arranque com o seu corpo de rosca no ponta motriz

As peças auxiliares poderão ser a ponta motriz, para torneado de peças compridas, o prato de arranque para superfícies planas, grandes e escavadas, e o prato universal de três garras ou porta - brocas universal, que se utiliza para fazer vazios e torneamentos de peças não muito grandes como, por exemplo, maçanetas de portas, tampas para caixas, etc.



A peça de madeira é aparafusada no prato de arranque para posterior torneamento



Com o porta - brocas universal fixa-se a peça de madeira no torno para iniciar o seu desbaste



Unidade de tração

A unidade de tração é constituída por um motor desenhado para realizar trabalhos prolongados, encerrado numa carcaça metálica para o proteger do pó e das aparas de madeira. Dele sobressaem uns pratos de redução que, através de uma correia de transmissão, movimentarão o cabeçote de arranque.



A velocidade que o motor imprime ao torno pode oscilar entre as 1000 e as 5000 rotações por minuto. A escolha desta depende basicamente do tamanho da peça que se vai tornejar e da dureza da madeira, isto é, para as peças grandes e duras, pouca velocidade, e para as peças pequenas e macias, maior velocidade.

Contraponto

O contraponto é um elemento móvel que serve de complemento ao cabeçote de arranque e juntamente com ele permite fixar a madeira entre dois pontos para efetuar o torneado em linha.

O contraponto é formada por uma estrutura metálica forte que, além disso, deve deslizar com extrema suavidade. Pode fazer-se deslizar a ponta, acionando um volante manual.

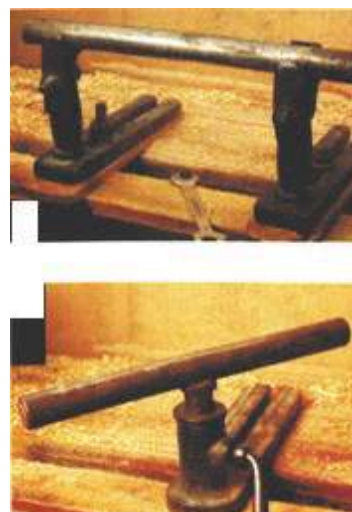


Contraponto de um torno tradicional. Esta deve deslizar livremente pela bancada do torno. Observe-se o volante que permite o movimento da ponta.



Suporte de ferramentas

Os suportes de ferramentas têm como finalidade apoiar as ferramentas sobre uma superfície segura. Para tornar mais fácil o trabalho do torneiro, os suportes devem ter barras de fixação para os ter presos à altura desejada. Existem suportes de barra para torneiar peças de um certo comprimento e suportes em cruz (cruzetas) que permitem o torneamento de peças de madeira pela cabeça.



Na 1ª imagem, temos no suporte de barra onde se podem fixar-se barras de diferentes comprimentos, em função da peça que se deseje torneiar. Este tipo de suporte é utilizado para torneamento de peças compridas.

Na 2ª imagem é um suporte em cruz (cruzeta) com uma barra de aperto rápido que permite o torneamento de peças pequenas.

Análise do material e seus derivados

A madeira é o material mais indicado para o torneamento de peças. De entre todas as espécies arbóreas devem destacar-se a madeira do ulmeiro e do sicômoro. Do mesmo modo, é importante assinalar que, dentro de uma mesma espécie, há grande variedade entre os diferentes troços da mesma madeira.

Se a madeira que se deseja torneiar contiver muitos minerais, ao aplicarmos a ferramenta produzir-se-á uma chuva de chispas. Se a madeira contiver muita água (humidade), será sempre mais fácil de torneiar do que uma madeira seca, correndo o risco de, ao secar, se produzirem gretas.

Outro aspeto importante para a escolha da madeira é ter em conta que algumas delas, ao serem torneadas, despreendem um cheiro desagradável, chegando mesmo a produzir irritações nas vias respiratórias.



Por estes motivos, o torneiro deve experimentar a madeira que deseja trabalhar; para isso utilizará um troço da mesma, no qual fará diversos cortes para conhecer a sua reação. Existem madeiras nobres e de grão fino, como o mogno, o sapeli, a ukola e a nogueira, que são muito apreciadas pela sua facilidade de torneamento e por serem madeiras que no seu acabamento adquirem grande beleza e enobrecem os móveis.

O carvalho, o freixo, o olmo e o castanho também são madeiras nobres, mas são mais porosas e, portanto, não apresentam um grão fino. No entanto, a madeira de maior beleza é, por excelência, o ébano. É uma madeira densa, dura e pesada. Existem várias espécies; a mais conhecida provém do Congo. A bétula, a faia e o pinho utilizam-se em todas as suas variedades para fabricar móveis de custos muito mais económicos.

Ceras e parafinas

Outros materiais básicos que se empregam no ofício de tornearia são as ceras e parafinas; estas permitem obter acabamentos na madeira bonitos e agradáveis ao tato. A cera de abelha pode ser utilizada para dar à madeira um acabamento fino e natural. Para a sua aplicação deve manter-se o torno em marcha e pressionar a cera ou a parafina, que se derrete por aquecimento sobre a madeira. Seguidamente, pressiona-se com um punhado de desperdício de algodão com o fim de obter o brilho e a finura desejados.

Elementos auxiliares

Além do estudo da madeira como material - base do torneamento ou das ceras para se conseguir um bom acabamento, é conveniente mencionar algumas peças torneadas pequenas que, como elementos auxiliares, permitem complementar móveis de todos os estilos.

Os puxadores, as argolas, os balaústres e as peças de decoração são feitos com o torno e servem como complementos no âmbito da decoração. Embora possam



ser feitos com outros materiais como os metais e os plásticos, a madeira continua a ser o elemento com o qual se torna mais fácil obter estas peças.

Na 1ª imagem, temos os puxadores que estão em consonância com os estilos e os tipos de madeira com que são fabricados. Quando se realizam peças repetidas é costume empregarem-se tornos mecânicos.

Na 2ª imagem mostra-nos outros elementos que são habitualmente feitos como complemento de um móvel – os balaústres.

Na 3ª imagem, temos um mostruário de peças torneadas que se utilizam como ornamentação de móveis.

Ferramentas de uso mais comum

As ferramentas fundamentais do torneiro são as goivas, que se utilizam para desbastar, para fazer modelações e para esvaziar a madeira, mas além destas, há que dispor de outros utensílios que lhe facilitem o trabalho.



Goivas

Podem destacar-se três grupos de utensílios necessários para torneiar: utensílios para marcar, medir e verificar, ferramentas para bater e extrair e utensílios para trabalhos especiais, como pernas em ângulo ou a abertura de roscas na madeira.

Ferramentas para modelar a madeira



De uma forma geral, chamam-se goivas e formões às ferramentas com cabo de madeira dura com aproximadamente 20 cm e uma lâmina metálica em prolongamento com a cabeça de corte. Utilizam-se tanto para os desbastes como para o torneamento das peças. Também pertencem a este grupo as brocas metálicas, que se utilizam com um punho de madeira e que permitem perfurar a madeira.

Goivas, formões e raspador



Utensílios para marcar, medir e verificar

É muito importante dispor de uma série de utensílios que permitam marcar, medir e verificar a peça que está a ser torneada; não é de estranhar que o torneiro construa para si alguma ferramenta auxiliar com a qual possa transferir medidas de uma peça para outra.

Entre os utensílios mais utilizados para medir e marcar estão os compassos para tirar grossuras, distâncias e interiores de peças, os esquadros, o graminho, o punção e o metro.



Compasso



As galgas

São utilizadas para comprovar grossuras de madeira cilíndricas de pequenos diâmetros. São habitualmente fabricadas a partir de uma chapa metálicas na qual se praticam aberturas de diferentes dimensões.

Ferramentas para bater e extrair

O martelo é basicamente utilizado para fixar ou cravar a madeira no torno. Também se inclui entre as ferramentas para bater e extrair a chave inglesa, que permite trocar as pontas no torno.

Utensílios para trabalhos especiais

Nesta secção mostram-se ferramentas utilizadas em trabalhos especiais. Considera-se, em primeiro lugar, o **contrabalanço**, que permite torner peças de madeira com ângulo. Esta ferramenta é constituída por um troço de madeira, para se fixar o torno, e um parafuso com o qual se fixa a madeira que se deseja torner.



Também se deve destacar o **passo de rosca**, instrumento com que se fazem as roscas macho e fêmea.



Trabalho Prévio

Seleção da madeira

Um dos trabalhos prévios para o torneamento é a escolha da madeira, que terá como características principais a beleza, a resistência ou a facilidade de a torneare.

Na escolha da madeira, o torneiro tem de ter a precaução de não escolher espécies arbóreas demasiado duras. Exemplo disso seria o olmo ou a teca, pois é sabido que, devido à sua grande dureza, as ferramentas de desbaste e de torneamento sofrem contínuos desgastes no gume de corte.

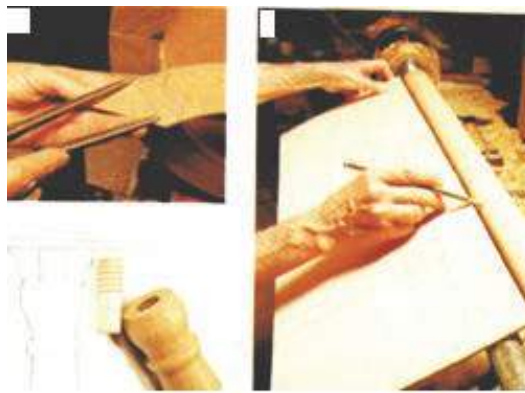


Deste modo, o torneiro deverá assegurar-se de que o grau da humidade da madeira não é elevado, a fim de facilitar o torneamento e evitar o aparecimento de fissuras na madeira.

As madeiras nem sempre procedem das serrações, pois, por vezes, são aproveitamentos de postes redondos ou de travessas dos caminho de ferro; em tais casos, começa-se por procurar os pregos e os grampos que estejam cravados e extraem-se para possibilitar o seu torneamento sem danificar as goivas.

Moldagem

Geralmente na tornearia tradicional não é necessário fazer moldes, já que a elaboração de peças torneadas é um processo de aprendizagem em que predomina a habilidade do artesão. Não obstante, recomenda-se a realização de exercícios a partir de esboços ou desenhos de oficina, os quais ajudarão a tirar medidas e a transportá-las para a peça torneada. Uma vez executadas as diferentes peças, podem ser comparadas com os desenhos para verificar a sua semelhança.



Marcação



Conseguir obter a madeira é uma coisa prepará-la para torneiar é um processo completamente diferente. Quando se tem um bloco de madeira para torneiar entre pontos, deverá primeiro procurar-se os centros da peça por onde será fixada ao torno. Com um lápis e uma régua ou um troço de madeira reto, o torneiro marca

duas diagonais pelos extremos da peça.

Seguidamente nas interseções e com um punção fazem-se furos que facilitam a montagem no torno. Para simplificar o trabalho, e se se tratar de uma madeira dura, utilizar-se-á o martelo para bater o punção.



Colocação da peça no torno

Para colocar a peça no torno e efetuar a prévia marcação do centro da peça, deverá introduzir-se esta no ponto de arranque ou motriz do torno. O ponto de arranque permite prender a madeira para que esta possa ser torneada. Quando se trata de peças ou madeiras duras e para garantir a sua fixação na máquina devem dar-se várias pancadas com um martelo sobre a madeira procurando cravá-la na ponte motriz. Se tiver cuidado ao montar a peça no torno, não se terão dificuldades. Há que ter em conta que uma peça pode desprender-se do torno quando este estiver em funcionamento.



Seguidamente faz-se deslizar o contraponto ao longo da bancada do torno e introduz-se na marca do outro extremo da madeira. Uma vez feito isto, fixa-se o contraponto à bancada para evitar que deslize e depois ajusta-se a ponte móvel à peça da madeira mediante volante manual até que as garras do ponto de arranque penetrem na madeira.



Às vezes dá-se meia volta para trás ao volante do contraponto para diminuir a pressão e fixa-se nesta posição com a alavanca de fixação.

Colocação de suporte de ferramentas

Uma vez fixada a peça de madeira no torno e consoante o tipo de trabalho que se vai realizar proceder-se-á à colocação do suporte de barra ou de cruzeta para poder apoiar as ferramentas.

A altura a que se deve apoiar o suporte de ferramentas depende do bisel da goiva, mas, enquanto o torneiro se sentir comodamente e a ferramenta estiver bem fixada, a altura exata não é muito importante.

Deve ter-se em conta a separação do suporte de ferramenta da peça da madeira. Esta separação deve ser de 3 ou 4 mm para controlar melhor a ferramenta e reduzir o risco de apanhar os dedos entre ela e a madeira. Antes de pôr o torno em marcha, deve fazer-se girar manualmente para verificar que a madeira não tropeça no suporte.



Fixa-se um suporte de barra para torneiar as peças relativamente compridas. Este elemento permite apoiar as goivas com o fim de poder trabalhar corretamente a madeira



Torneamento em linha

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



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

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

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

Exercício Prático

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

Pé moldado

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



Desbaste

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

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

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



Recorde-se que de momento só interessa fazer um cilindro tosco. A ferramenta deve manter-se sempre ligeiramente de lado e inclinada no sentido da sua deslocação. Inicia-se o corte empurrando suavemente a ferramenta para diante procurando manter o bisel tangente à circunferência de corte. O movimento da ferramenta faz-se da esquerda para a direita ou vice versa. Se enquanto se aplica o torneamento em linha surgirem ondulações na madeira utilizando a goiva de meia cana, estas podem corrigir-se, fixando a visto no bordo superior da peça. Deve ter-se em conta que se usar um formão, o acabamento será mais liso sempre que seja utilizado sem raspar a madeira.



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

Observar como aparecem rugosidades na peça torneada.



Perfilagem

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



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

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

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



Pé em ângulo – pé torto

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

Para isso é necessário um utensílio auxiliar chamado contrabalanço que permite ao torneiro prender a peça de madeira mantendo a linearidade entre os dois pontos de fixação do torno. O contrabalanço é fixado à peça que se deseja toronar e para isso utiliza-se uma chave especial que possibilita o seu aparafusamento.



Poderá observar-se que a forma de torneiar a madeira e as ferramentas utilizadas continuam a ser as mesmas mas com um maior grau de dificuldade.

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



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

Perfilagem

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

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



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

Às vezes quando as peças são demasiadas compridas utiliza-se um suporte auxiliar que impede que a madeira



vibre enquanto gira. Não obstante, pode continuar-se com o torneamento sem nenhum tipo de interrupção já que a face pela qual deslizam as ferramentas fica livre.

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



Torneamento livre

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

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

Escavação

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



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



Os tornos têm alguns acessórios complementares que permitem fixar peças de madeira de diversas formas e dimensões. Uma vez introduzida a peça na bucha do torno, dão-se com um martelo umas pancadas sobre a mesma a fim de garantir a fixação. Neste momento recomenda-se fazer girar o torno manualmente para verificar se a peça está centrada. O importante é que a montagem esteja totalmente firme, uma vez que se a peça de madeira se mover causará dificuldade no processo de torneamento. O suporte das ferramentas deve ser colocado em frente da face que se deseja tornejar.



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

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



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



Torneamento pela cabeça

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

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

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



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

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

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



Torneamento de meias peças



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

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

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



Para o torneamento de meias peças emprega-se a técnica de torneamento em linha; portanto a madeira que se deseja torneiar deverá ser fixada por ambas as cabeças. Com a goiva de meia cana ou de desbastar realiza-se o tratamento de desbaste. Quando se inicia o torneamento de uma peça de secção retangular deve empregar-se esta ferramenta dado que se usar qualquer tipo de goiva plana produzir-se-ão lascas o que seguramente deteriorará a madeira. Uma vez obtido cilindro pode efetuar-se o molde e o perfil com o formão. Utiliza-se esta ferramenta porque facilita os cortes finos e precisos.

Qualquer que seja a madeira que se torneie e a técnica que se empregue será sempre mais fácil se o desenho da peça que se quer moldar estiver à mão. Geralmente o torneiro coloca-o à sua frente para poder vê-lo com facilidade. Para dar forma à madeira e quando as figuras o permitem emprega-se a goiva de meia cana, neste caso a média. Recorde-se que o acabamento desta ferramenta é muito mais fino e polido do que o do armieiro

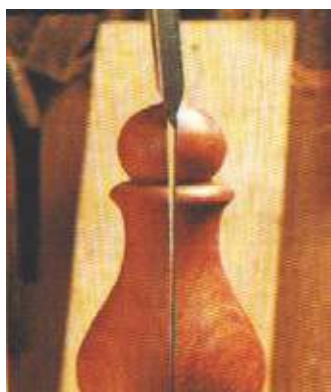


ou raspador. Quando se opta pela técnica de torneamento em linha deverá ter-se em conta o comprimento da peça para determinar que tipos de suporte de ferramentas se vai utilizar.

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



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



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

Acabamentos no torno

Um dos trabalhos mais importantes ao finalizar o torneamento de uma madeira consiste em decidir qual será o acabamento final que se lhe vai dar.

Para além dos acabamentos que podem ser aplicados à peça extraída do torno, pode destacar-se a possibilidade de acabamentos realizados no mesmo torno. Não deve esquecer-se que o torneiro tem um papel importante e decisivo para garantir o primor de uma peça. Neste capítulo deve distinguir-se entre lixar, brunir, queimar e encerar.

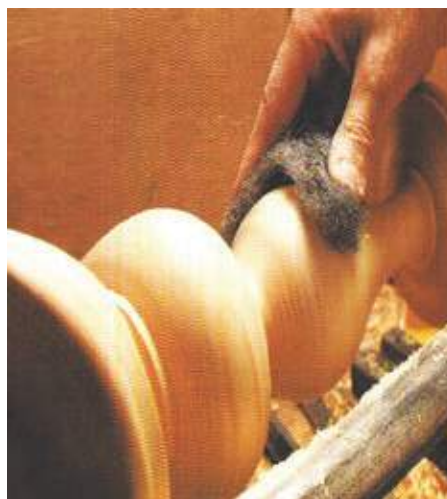


Lixar

Uma das primeiras operações de acabamento que o torneiro realiza é a lixagem. Para isso dobra a lixa de papel e com o torno em marcha pressiona-a com as pontas dos dedos sobre a madeira até conseguir o grau de finura desejado. Ao mesmo tempo a lixa elimina todas as desigualdades produzidas pelas ferramentas.

Para grandes superfícies apoiar-se-á a palma da mão sobre a madeira pressionando a lixa com força.

Quando se tratar de molduras pequenas ter-se-á em conta que estas também se lixam e se necessário for introduz-se a lixa nas molduras para que se deverá dobrar a lixa e lixar com o bordo da dobra.



Brunir

A técnica de brunido permite obter superfícies muito finas. Em geral para brunir emprega-se lã de aço fina. O pó que se desprende deste acabamento é muito fino. O brunido é também conseguido afinando a madeira com o reverso da lixa de papel. Esta prática utilizou-se durante bastante tempo. Antigamente conseguia-se o brunido esfregando sobre a peça torneada as aparas obtidas com o torneamento.

O aparecimento de esponjas de lixa e de lã de aço fez esquecer definitivamente esta aplicação.



Queimar

O queimado da madeira é conseguido fazendo umas pequenas marcas com o formão. Seguidamente, com a aresta de um pedaço de madeira mais dura pressiona-se fortemente no interior das marcas. Este tipo de acabamento pode ser aplicado a todos os móveis que pretendam simular um estilo rústico.



Encerar

O encerado é um acabamento que dá à madeira um tato agradável e um aspeto bonito. Com um pedaço de cera ou de parafina pressiona-se sobre a peça. Há que atingir todos os recantos e se assim não for, o acabamento terá deficiências que se detetarão à vista desarmada. Depois da impregnação com cera deve esfregar-se energeticamente a madeira com um trapo. O brilho começará a aparecer e também se apreciará uma extraordinária finura.



Exercícios Práticos

Exercício 1 - Moldura de Espelho



Em muitos trabalhos de tornearia são necessários peças especiais que o marceneiro tem de realizar. O bom torneiro indicar-lhe-á como deve preparar as peças a fim de garantir que o processo de torneamento não cause surpresas de qualquer tipo. O exercício seguinte mostra como se faz uma moldura de espelho em forma de olho de boi, incluindo a preparação das peças de marceneiro. Deve sublinhar-se que a madeira resultante do torneamento só pode fazer-se mediante esta técnica, pondo de lado o uso de fresas verticais.

1. Uma vez esquadradas as peças com as medidas necessárias para circunscrever um círculo com o diâmetro da moldura, estas devem ser cotadas em esquadria para fazer os encaixes necessários;
2. Esses encaixes são feitos mediante bolachas que serão introduzidas nas aberturas feitas para esse efeito;
3. Com a serra de fita corta-se o diâmetro interior previamente marcado. Deve recordar-se que o torneiro desbastará parte da madeira na modelagem, por isso as suas dimensões deverão ser folgadas;
4. O passo seguinte consiste em colar as diferentes peças com cola branca. Ao mesmo tempo colocar-se-ão as bolachas. Não importa que estejam à vista na parte interior, dado que ficam escondidas pelo espelho;
5. Uma vez seca a cola pode proceder-se à serragem do diâmetro exterior com a serra de fita. Observe-se que neste caso a bolacha já não aparece;



6. Para iniciar o torneamento procura-se uma placa de madeira que pode ser de aglomerado com um diâmetro parecido com o da moldura. Para isso tira-se a medida com um compasso;



7. Esta placa é fixada à moldura pela face traseira com parafusos de rosca para madeira;

8. Veja-se no pormenor do desenho a profundidade a que chegam os parafusos na face da traseira da moldura;

9. Centrada a placa de aglomerado, fixa-se com parafusos de rosca cortante um prato de arranque que permite prender a peça no ponto motriz do torno;



10. Com o armieiro rebaixa-se a moldura pelo seu diâmetro exterior. Neste caso, pouco há a rebaixar já que a peça é circular. Em todo o processo de torneamento é muito importante observar a posição da goiva, como se segura e onde se apoia.

11. Com o compasso podem tirar-se medidas através de um molde. Neste caso, mede-se a largura da moldura descontando ao resultado a espessura da ranhura;

12. Essa medida é transferida para a peça colocada no torno. Estas medições devem ser feitas a partir do molde e são importantes para igualar o modelo ao resultado final;

13. Por ultimo, só falta rebaixar a ranhura mediante o armieiro. Observe-se a posição da goiva e a da mão que a segura;



14. Para torneiar a face dianteira do espelho tem de se voltar a fixação da moldura à placa do aglomerado. Para isso utilizam-se os parafusos usados anteriormente;





15. Quando se fixa novamente a peça no torno esta deve ser centrada batendo com o martelo para que a rotação seja perfeita e as modelações corretas;

16. Em primeiro lugar iniciar-se-á o torneamento da modelação na parte central do lado da moldura. Para isso utiliza-se o armieiro apoiado na barra;

17. Depois com a goiva de meia cana tornea-se e modela-se a face principal da moldura. Observe-se como se modificou a situação da barra de apoio das goivas;

18. Com a mesma ferramenta rebaixa-se a moldura da guarnição de quarto de circunferência que fica na face interior da moldura;

19. Finalmente só resta acabar de modelar a parte central do lado da moldura;



20. Com a lixa de papel e pressionando com os dedos lixam-se as diferentes partes da moldura. Neste caso está a lixar-se o lado;

21. Procede-se do mesmo modo para lixar a faixa central da face da moldura. Como pode observar-se mediante uma fresa vertical será muito difícil realizar a moldura que aparece na face superior da mesma;

22. Aplicando a mesma técnica da lixagem faz-se o resto das modelações;

23. Uma vez finalizado o torneamento da moldura do espelho, só falta cortar uma placa do mesmo diâmetro que servirá de fundo;





24. O acabamento final da moldura é conseguido através de pintura a pincel com nogalina;

25. Para proteger a moldura é necessário envernizá-la uma vez seca a nogalina. O verniz pode ser aplicado com uma boneca de algodão ou consoante o caso com um pincel;

26. O aspeto final e o tato da moldura podem melhorar se for polida com a lã de aço fina ou com uma esponja de lixar. Observe-se que durante o polimento devem produzir-se um pó branco muito fino;

27. Para colocar o espelho deve ter-se a precaução de não lhe dar pancadas bruscas. Este deve apoiar-se sobre a ranhura desenhada para esse fim;



28. Sobre o espelho coloca-se uma placa de madeira cortada com a mesma forma e que se fixa com pregos. O martelo desliza sobre a placa para não danificar o espelho;

29. Aspeto da moldura de espelho terminada.

Exercício 2 - Mesinha

Os trabalhos de tornearia requerem com frequência a repetição de várias peças. É este o caso do exercício seguinte em que se mostra como se faz uma mesinha com 3 pernas, tampo e prateleira arredondados. A peça escolhida tem além do mais a dificuldade do torneamento do tampo cujo diâmetro é bastante grande. Para este exercício empregar-se-á madeira de pinho - flandres.

1. Primeiramente o marceneiro preparou os modelos e as peças de madeira que servirão para dar forma à mesa;
2. O primeiro trabalho consiste em preparar as peças para o torno. Neste caso para as pernas procurar-se-á o seu centro pelas cabeças utilizando o graminho;





3. Com o martelo dá-se uma pancada no punção para marcar uma abertura que facilite a colocação da peça no torno;

4. Para colocar a madeira no torno bate-se com o martelo numa extremidade. Assim a peça fica bem presa;

5. Inicia-se imediatamente o torneamento com a goiva de meia cana e desbasta-se a madeira por completo. Utiliza-se esta ferramenta quando no torneamento em linha há que desbastar uma grande quantidade de madeira para conseguir um acabamento fino. Observe-se que esta operação é uma prática habitual na maioria dos trabalhos;



6. Mediante o desenho do marceneiro e com um lápis marcam-se as diferentes medidas das molduras que devem ser feitas nas pernas;

7. Com o formão assinalam-se as zonas correspondentes às molduras. Observe-se que se utiliza a ponta aguda da ferramenta e isto permite fazer uma pequena marca na madeira;

8. Fazem-se as modelações em formas curvas empregando a goiva estreita de meia cana. Uma boa pratica consiste em ter à vista o desenho com a silhueta que se vai torneiar;

9. Com o compasso tiram-se as medidas de uma das pernas já torneadas. Estas medidas são aproveitadas para a peça que se está a fazer. A primeira peça é feita a partir das medidas tiradas do desenho;





10. Com o formão dá-se a forma á parte inferior da perna da mesa. Recorde-se a importância que têm a posição das mãos, o apoio da ferramenta e o movimento do cabo em todas as tarefas de tornearia;

11. A mesma ferramenta serve para marcar e modelar numerosas formas. Neste caso trata-se de toronar a reentrância que rodeia a parte superior da perna;

12. Com a goiva de meia cana acaba de toronar-se a parte central da perna;

13. Observe-se a semelhança que se consegue da forma do modelo e da perna utilizando uma goiva bastante grande;



14. Para finalizar deve afagar-se bem a madeira com lixa de papel eliminando assim possíveis imperfeições originadas pelas goivas;

15. Tal como nas zonas retas também as diferentes modelações se lixam procurando pressionar com as pontas dos dedos;

16. Com o armieiro desbasta-se a madeira que forma a espiga. Esta serve para encaixar as pernas na prateleira da mesa;

17. Com uma galga verifica-se o diâmetro da espiga para a ajustar ao modelo;

18. Uma vez lixada a peça numa direção a madeira levanta uma espécie de pelo que diminui a finura. Por isso volta-se a madeira para mudar o sentido da lixagem;





19. Tal como se descreveu anteriormente continua a lixar-se toda a superfície da perna para obter finura;

20. Só fica por cortar com o formão a peça do troço excedente. Este exemplo serve para executar as restantes pernas;

21. Antes de iniciar o torneamento das peças circulares da mesa, marca-se o seu centro e a situação das pernas mediante o compasso;

22. Coloca-se o prato de arranque sobre a peça. Para isso com o martelo e o punção fazem-se furos que facilitam a penetração dos parafusos de fixação;



23. Antes de torneiar o tampo da mesa e tal como já se descreveu fixa-se a madeira em cima do prato de arranque do torno com parafusos;

24. Com o formão inicia-se o desbaste e deve fazer-se esta operação com cuidado uma vez que as fibras da madeira estão de través;



25. Às vezes o torneiro em vez de olhar a ferramenta com que trabalha fixa a vista na parte superior da peça porque lhe é mais fácil apreciar a modelagem;

26. Veja-se como a modelação vai aparecendo. A última operação será a lixagem;



27. Como se pode apreciar devido ao diâmetro da peça esta deve ser torneada num torno situado na extremidade da bancada;



28. Com a goiva de meia cana rebaixa-se até conseguir a moldura no bordo do tampo da mesa;
29. Veja-se em pormenor como se coloca a ferramenta e a posição das mãos do torneiro junto á barra do torno;
30. Com o compasso tiram-se as medidas no desenho efetuado em tamanho natural;
31. Estas medidas são passadas para a peça que se está a torneiar. Observe-se que o compasso se apoia no suporte do torno;
32. Com o armieiro também é possível desbastar a madeira para iniciar algumas modelações;
33. Finalmente dão-se os últimos retoques com a goiva de meia cana;
34. Para um melhor acabamento lixa-se profusamente a peça procurando alcançar todos os recantos. O suporte inferior da mesa é torneado seguindo os mesmos passos dados para o superior;



35. Uma vez torneadas todas as peças, o torneiro cede o seu lugar ao marceneiro para que este faça a montagem final;
36. Em primeiro lugar de acordo com o desenho marcam-se os encaixes necessários serrando os excedentes e preparando os furos para as cavilhas do suporte inferior da mesa;





37. Uma vez feitos os furos colam-se as cavilhas e ajustam-se em todo o conjunto;

38. A mesa depois de colada submete-se a um ajuste e aperto do conjunto. Enquanto a cola endurece pode proceder-se ao seu envernizamento com tapa - poros;

39. Observe-se a diferença da cor e realce dos veios da madeira produzidas pelo verniz;

40. Seguidamente são polidas na máquina as superfícies grandes e à mão as curvas ou modelações;



41. Para terminar o processo encera-se a superfície deixando pronto o acabamento da mesinha;

42. Finalmente pode-se apreciar o resultado do trabalho realizado por dois grandes profissionais; o torneiro e o marceneiro.

Exercício 3 - Torneamento de meias peças

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



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

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





a aderência entre as peças, apertam-se com grampos até que a cola seque.

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

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



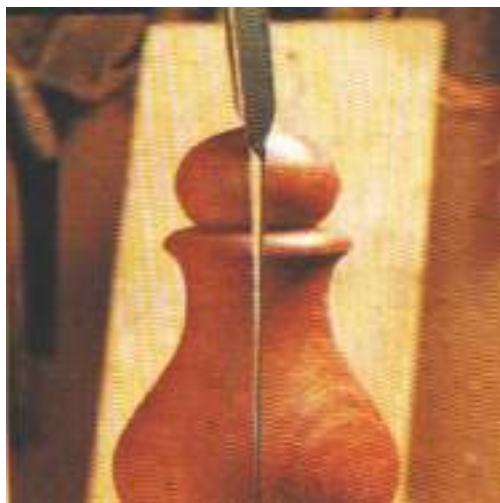
Qualquer que seja a madeira que se torneie e a técnica que se empregue será sempre mais fácil se o desenho da peça que se quer moldar estiver à mão. Geralmente o torneiro coloca-o à sua frente para poder vê-lo com facilidade. Para dar forma à madeira e quando as figuras o permitem emprega-se a goiva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



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

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





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



Bibliografia / Outros Recursos

BRANCO, J. Paz, Obras de Madeira em Tosco e Limpo Na Construção Civil., edição Escola Profissional Gustave Eiffel, 1ª Edição, Queluz, 1993.

CEARTE, Manuais de máquinas - ferramentas de 2.ª transformação.

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

IEFP, vídeo Máquinas-ferramentas, Centro de Produção Multimédia, Lisboa, 2002.

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



