



Apostila de Marcenaria

14 – Prevenção dos Riscos Laborais nas
Marcenarias e Carpintarias



SUMÁRIO

Introdução	3
1. Proteção de Máquinas	4
1.1 Tupia	4
1.2 Desempenadeira	20
1.3 Serra circular de bancada	28
1.4 Destopadeira manual	33
1.5 Serra de Fita	36
1.6 Máquinas lixadeiras	44
2. Riscos da serragem	44
3. Riscos do acabamento e montagem	46
4. Prevenção de incêndios	47
5. Problemas para a saúde pública e meio ambiente	47
Referências bibliográficas	48

Observação:

Este trabalho pode ser reproduzido total ou parcialmente desde que citado a fonte

Introdução

A incidência elevada de acidentes com máquinas no Brasil é uma verdade inegável. A indústria da madeira e, em especial, o segmento das marcenarias e carpintarias não foge a regra. Seguramente um dos fatores que contribui para a manutenção de tal fato é a inexistência de literatura técnica facilmente disponível na língua portuguesa.

Este trabalho é o resultado de pesquisa feita exclusivamente na literatura técnica disponível na Internet, num esforço no sentido de fornecer um início de entendimento dos riscos a que estão submetidos os trabalhadores nas marcenarias e carpintarias e meios de prevenir tais riscos, com ênfase nas proteções específicas das principais máquinas empregadas neste segmento econômico.

São disponibilizados, no final deste trabalho, na referência bibliográfica, os sítios eletrônicos utilizados na confecção desta monografia que aprofundam o conhecimento técnico.

1. Proteção de Máquinas

As marcenarias e carpintarias apresentam riscos para a saúde do trabalhador que são comuns à indústria em geral, mas numa proporção muito maior devido a realização de operações e a utilização de equipamentos que oferecem perigo elevado.

É freqüente a presença de trabalhadores jovens utilizando máquinas com elevado risco na operação, como também, trabalhadores laborando dentro de uma mesma jornada em diversas máquinas. Como a maioria dos projetos a serem executados envolve um número limitado de peças a serem confeccionadas e são realizadas por profissionais com formação eminentemente prática, há dificuldade na implantação de um sistema de trabalho voltado para a segurança.

Para garantir o trabalho em condições seguras, há necessidade de proteções diversificadas e adequadas à cada máquina utilizada no processo produtivo, e de trabalhadores orientados para utilizá-las corretamente a cada operação a ser executada.

Deve ser definido claramente que trabalhos podem ser realizados em cada tipo de máquina e quais trabalhadores estão qualificados para operá-la.

1.1 Tupia

Esta máquina consiste, de uma forma muito esquemática, em um eixo vertical situado no centro de uma bancada ou mesa; sobre este eixo se fixa uma série de ferramentas retas ou circulares que, em seu giro em alta velocidade, vai conformando a madeira em função do perfil da ferramenta colocada. São utilizadas, geralmente, para realização de entalhes, molduras, etc.

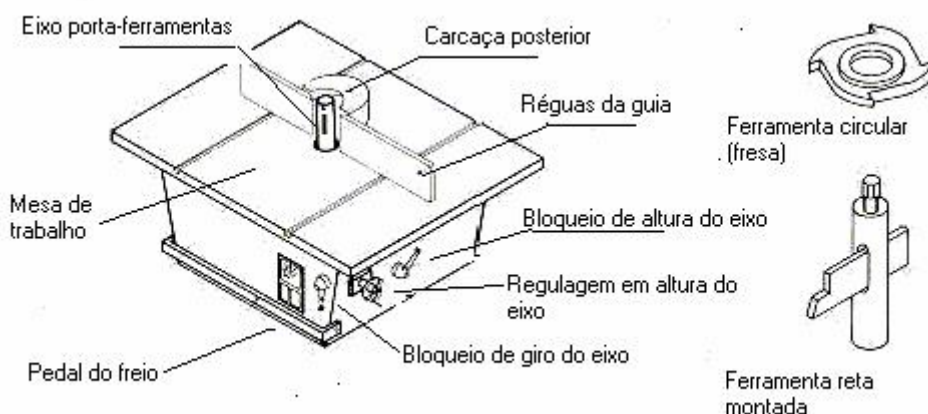


Figura 1 – Tupia

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

É uma máquina de grande versatilidade. Para cada tipo de trabalho é escolhida a velocidade mais adequada em função da ferramenta de corte, da madeira a trabalhar, da profundidade do corte, etc. Existem dois tipos de trabalho claramente diferenciados:

- Trabalho com guia
- Trabalho sem guia ou direto no eixo porta-ferramentas

Trabalho com guia: a peça de madeira é aproximada à ferramenta de corte apoiando-a sobre as semi-réguas da guia e sobre a própria mesa da máquina. Geralmente, com a mão esquerda se efetua a pressão contra a mesa e a semi-régua dianteira, e com a mão direita se efetua o empurre da peça até o seu contato com a ferramenta, pressionando-a até o final da operação.

Trabalho sem guia: é realizado quando a peça a trabalhar dispensa o uso das réguas guias. Para peças retilíneas, com a mão esquerda se pressiona a peça contra a mesa, deslizando-a sobre um sarrafo ou apoio. Quando as peças a serem trabalhadas são curvas, o sarrafo de apoio desaparece e somente existe um ponto de apoio. Em ambos os casos se deslizam a peça até que a mesma entre em contato com a ferramenta de corte. O trabalho sem guia é mais utilizado para peças curvas.

Os trabalhos realizados diretamente no eixo porta ferramentas são muito mais perigosos que os que se realizam com guia. O maior risco ocorre em operações com peças de forma curva sem utilização de guia.

As tupias oferecem os seguintes tipos de risco:

- a) Ruptura ou projeção da ferramenta de corte;
- b) Contato com a ferramenta;
- c) Retrocesso imprevisto da peça.

1.1.1 Ruptura ou projeção da ferramenta de corte:

Existem dois tipos principais de ferramenta de corte: as ferramentas retas que são elementos metálicos planos que se fixam em um entalhe presente no eixo da máquina, e aos quais é dado o perfil da figura desejada; e ferramentas circulares, as fresas, que são elementos com um determinado número de dentes perfilados em função da forma a ser dada à madeira, e que são introduzidas no próprio eixo por meio de seus orifícios centrais, constituindo um sistema mais compacto.

A fixação das fresas é muito mais efetiva que a das ferramentas retas. É aconselhável a utilização das fresas. São de colocação muito mais simples, segura e rápida. Seu equilíbrio é melhor. Não podem ser de fabricação artesanal ou caseira. São muito mais robustas. Uma prática muito conveniente é dispor de várias fresas sobre o eixo para conseguir o perfil desejado, de forma que todos o dentes não atuem de uma vez sobre a madeira, diminuindo, assim, a resistência à passagem da peça, com o que se reduz o perigo do retrocesso da mesma.

Um fator determinante para evitar acidentes consiste em trabalhar na velocidade adequada e, em nenhum caso, deve-se ultrapassar as velocidades recomendadas pelo fabricante.

No Reino Unido, a partir de 5 de dezembro de 2003, as fresas utilizadas deverão ser dotadas de limitadores de profundidade de corte, máximo de 1,1 mm, para diminuir a severidade de possíveis lesões e a chance de retrocesso da peça, ou com um máximo de profundidade de corte de 0,3 mm quando a limitação ocorre pela superfície arredonda da ferramenta. A partir de 2005, as tupias deverão ser dotadas, também, de sistema de freio que pare a rotação do eixo porta-ferramentas em 10 segundos.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

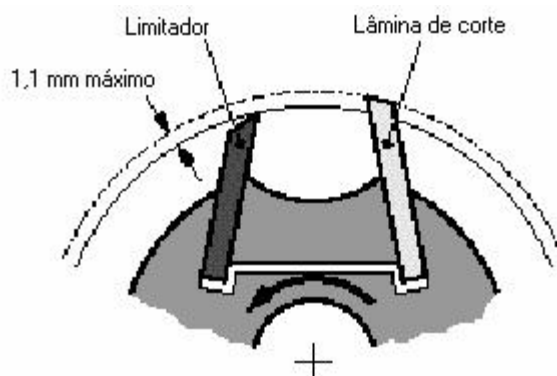


Figura 2 – Uso de um limitador para obter uma limitação da projeção de corte
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)

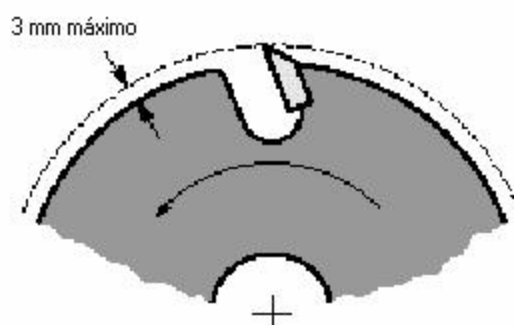


Figura 3 – A superfície da ferramenta limita a projeção de corte
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)

1.1.2 Contato com a ferramenta de corte:

É o principal problema a resolver neste tipo de máquina, já que a diversidade de trabalhos que podem ser realizados com a tupia obriga a dispor de um grande número de protetores que, em muitos casos, são de complicada colocação, motivo pelo qual acabam não sendo utilizados.

Os acidentes na tupia podem ocorrer tanto na zona de trabalho, como na parte posterior da guia. Na parte posterior as lesões são menos frequentes, já que não existe proximidade das mãos durante o trabalho. A parte posterior deve ser coberta de forma a evitar o contato dos trabalhadores com a ferramenta de corte.

A proteção da zona de trabalho constituiria um tratado exclusivo. O risco de contato surge já nas operações de regulagem da fresa, operação que consiste em ajustar a fresa à necessidade do corte. São dadas passagens de prova, onde são usadas sobras de madeira, mais sujeitas a apresentar defeitos, sem que nenhuma medida preventiva habitualmente seja utilizada. Durante o desenvolvimento da operação, tanto no trabalho com as semi-réguas da guia ou sem elas, o contato normalmente é produzido devido ao desaparecimento da peça no ponto de operação ¶ para trabalhar corretamente na tupia, a peça deve ocultar a ferramenta de corte, isto é, deve-se trabalhar com a ferramenta de

corde oculta). Este desaparecimento se dá freqüentemente pelo retrocesso violento da peça trabalhada devido a uma variação na resistência da madeira, pela presença de nós ou irregularidades na madeira. Este risco também se manifesta durante a alimentação da última porção da peça que está sendo trabalhada, quando há perda do apoio da semi-régua de entrada pela peça que está sendo trabalhada.

Sistemas de proteção:

A proteção dos riscos próprios da tupa apresenta soluções variáveis segundo o método de trabalho utilizado, inexistindo uma proteção única adequada. Deve-se proteger as operações que são realizadas. É possível obter uma proteção aceitável para a maioria dos trabalhos adotando-se um sistema ou combinação de sistemas adequados de proteção.

Normas gerais de trabalho:

- as operações devem ser realizadas com a ferramenta de corte coberta pela peça a ser trabalhada (ferramenta não vista);
- a alimentação deve ser no sentido contrário ao giro da ferramenta de corte;

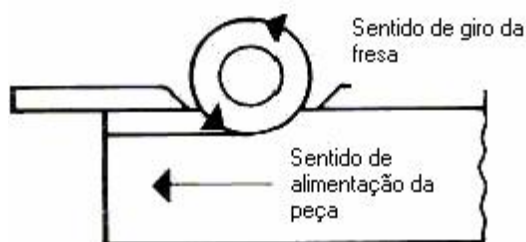


Figura 4 – Sentido da alimentação da peça

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

- adicionar uma contra-placa de madeira dura (cerca falsa) às régua guias que diminua o espaço entre as guias, deixando exposta apenas a parte da ferramenta a ser utilizada, garantindo uma continuidade na alimentação da peça. Pode ser necessário adicionar contra-placas diversas compatíveis com os variados trabalhos a serem realizados;

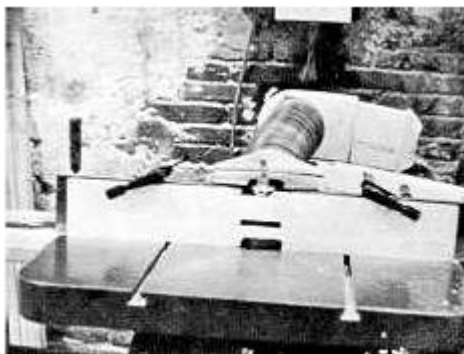


Figura 5 – Contra-placa de madeira (cerca falsa) e sistema de aspiração cobrindo a porção posterior da fresa

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

- instalar cobertura na parte posterior da ferramenta de corte; podendo-se acoplar na mesma um sistema de aspiração localizada.

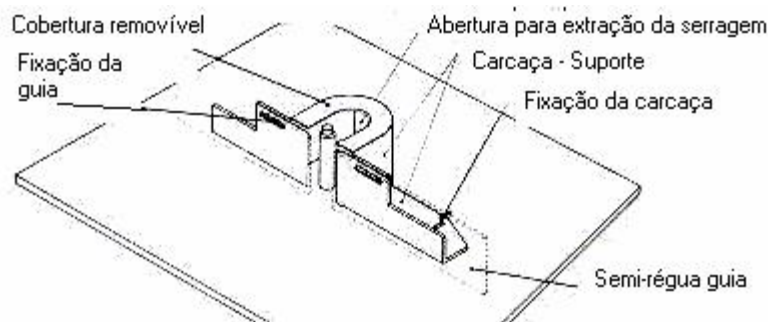


Figura 6 – Desenho esquemático da tupa com proteção para parte posterior da fresa
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

1.1.2.1 Sistema de prevenção contra contatos com a ferramenta de corte para trabalho com guias:

De um modo geral devem cumprir dois requisitos:

- fixar solidamente a peça trabalhada à mesa de corte;
- cobrir a ferramenta de corte.

a. Carro de alimentação manual ou automático: para o trabalho com peças corridas (ao longo de toda a peça)

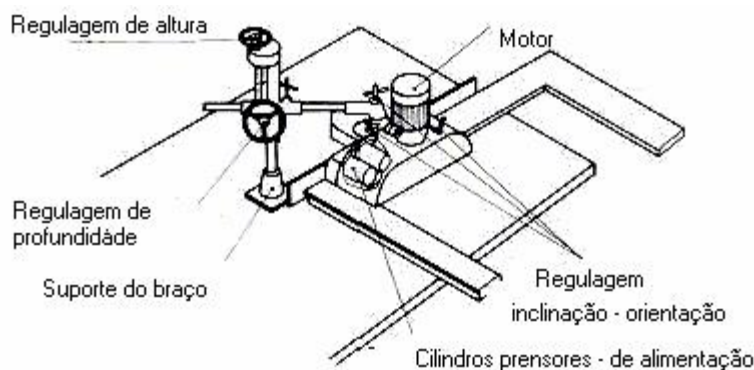
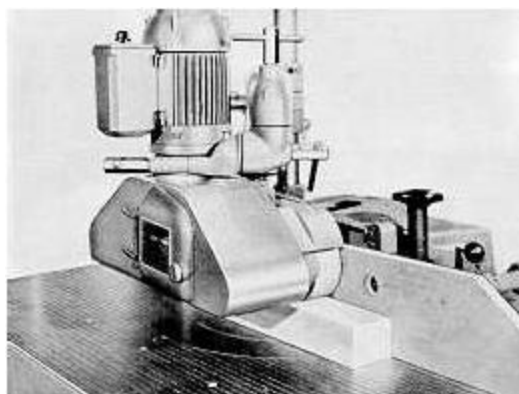
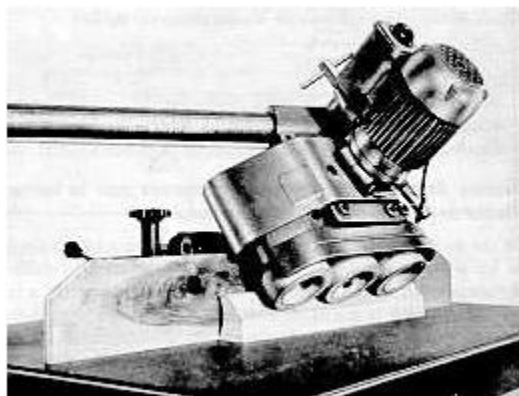


Figura 7 – Carro de alimentação automática
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)



Figuras 8 e 9 – Carro de alimentação automática operando
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

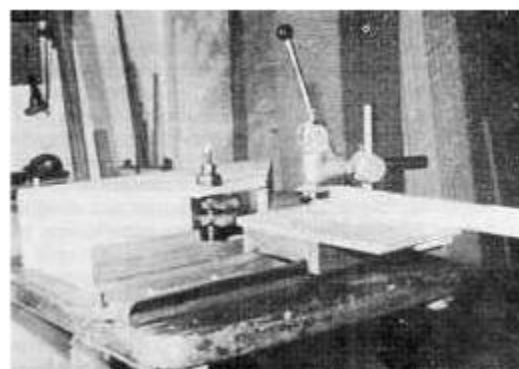


Figura 10 – Carro de alimentação manual
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

b. Sistemas protetor-pressor: com guias, com telas transparentes, com lâminas metálicas, com pentes. A peça fica presa por duas faces (mesa de deslizamento e pressor vertical) e pelos dois cantos (guia de apoio lateral e pressor horizontal).

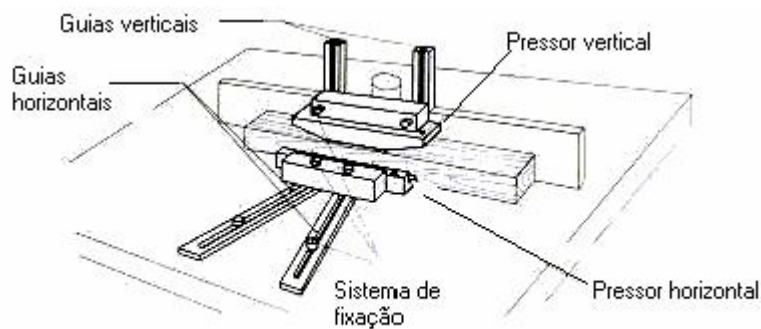


Figura 11 – Sistema protetor-pressor com guias
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

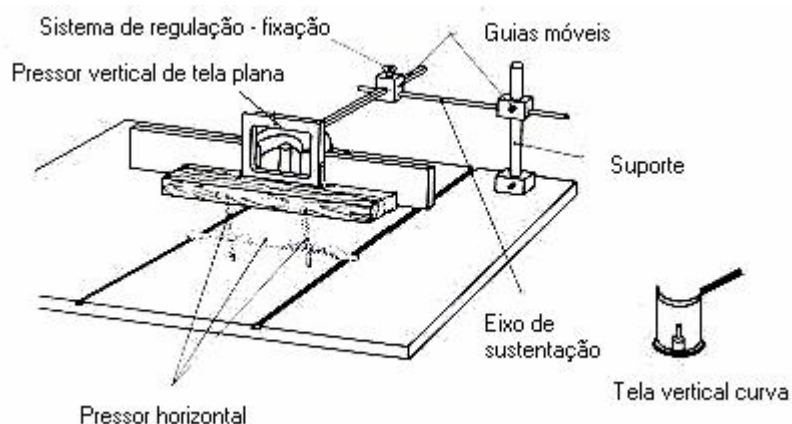


Figura 12 – Sistema protetor-pressor com tela transparente
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

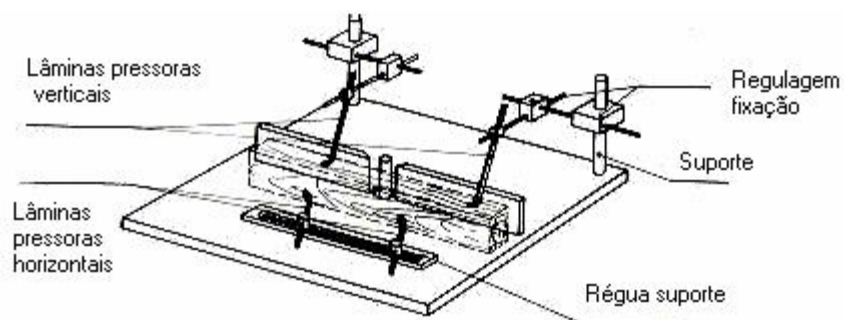


Figura 13 – Sistema protetor-pressor com lâminas metálicas
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

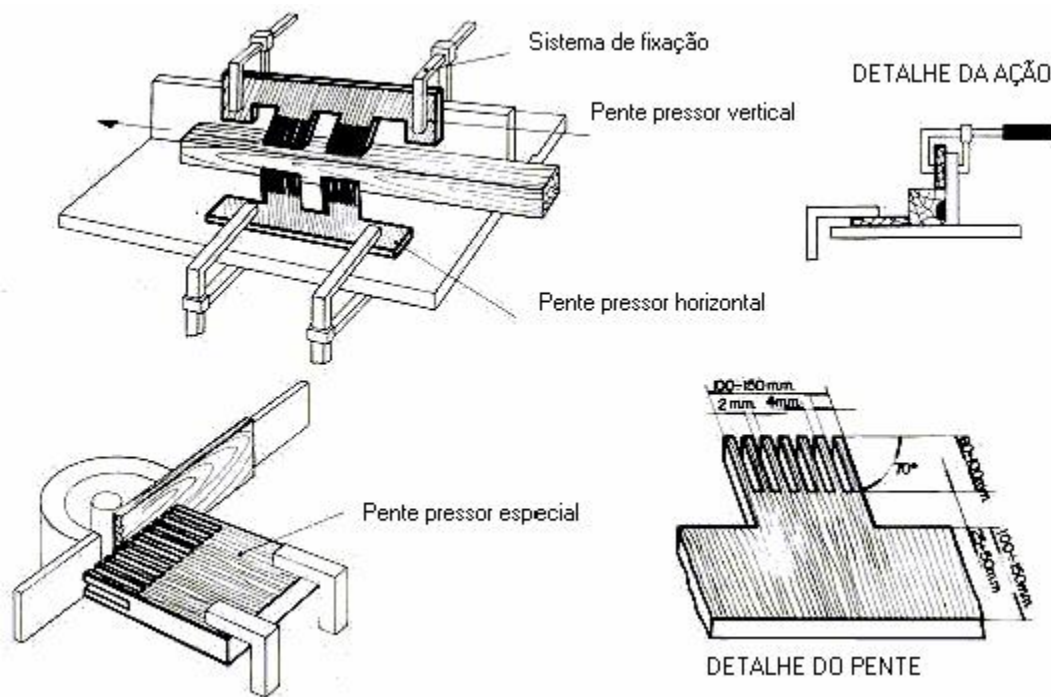


Figura 14 – Sistema protetor-pressor com pentes
 Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

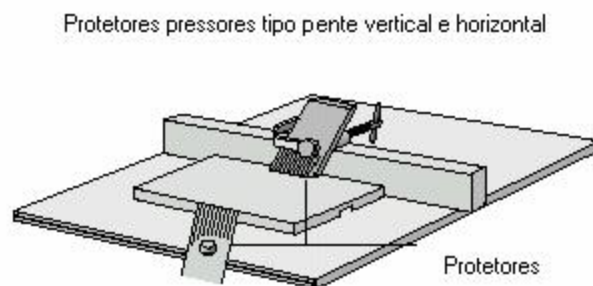


Figura 15 – Sistema protetor-pressor com pentes
 Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

c. Protetores tipo túnel: consiste em colocar paralelamente às réguas guias uma segunda régua guia situada a uma distância daquelas em função da grossura da peça de madeira a ser trabalhada.

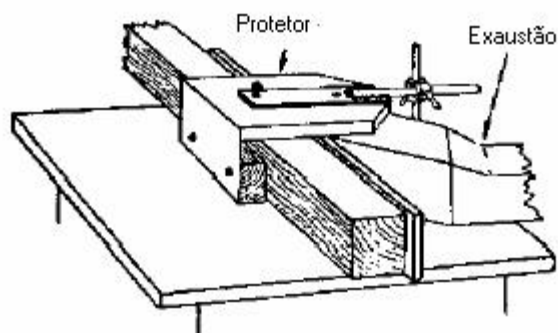


Figura 16 – Sistema protetor tipo túnel

Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

d. Protetor de cobertura frontal: constituída de plástico duro, como o metacrilato ou policarbonato, que se monta horizontalmente sobre o eixo e ferramenta de corte e que permite a visão da peça em seu contato com a ferramenta, impedindo o acesso a zona de corte. Esta barreira protetora deve ser regulável em altura e permitir ser levantada de acordo com a espessura da peça a ser trabalhada e as dimensões da fresa.

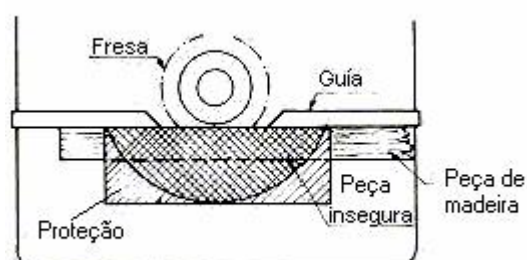


Figura 17 – Protetor de cobertura frontal

Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labor (1988)

e. Protetores tipo jaula: pode ser utilizada tanto para peças retas quanto curvas; pode-se utilizar visor transparente com plástico duro na porção anterior;

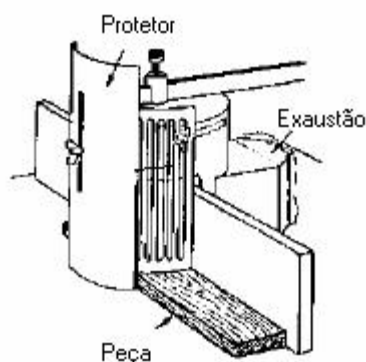


Figura 18 – Protetor tipo jaula adaptado para o trabalho com peças retilíneas

Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

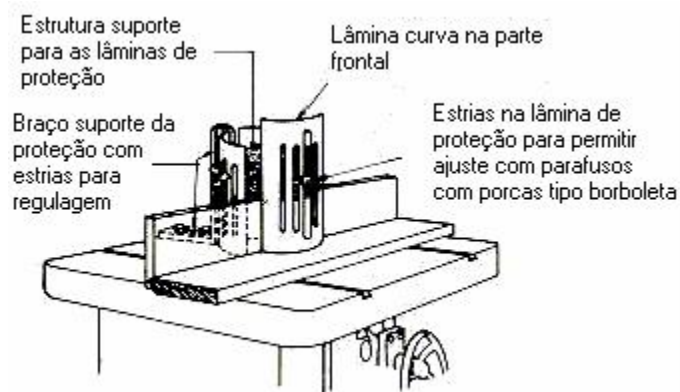


Figura 19 – Protetor tipo jaula adaptado para o trabalho com peças retilíneas
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

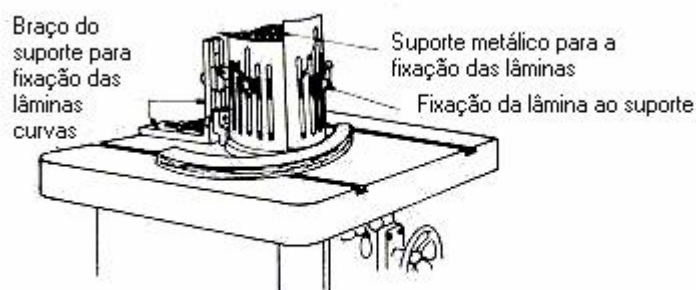


Figura 20 – Protetor tipo jaula adaptado para o trabalho com peças curvas com anel de apoio, para trabalho em toda extensão da peça
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

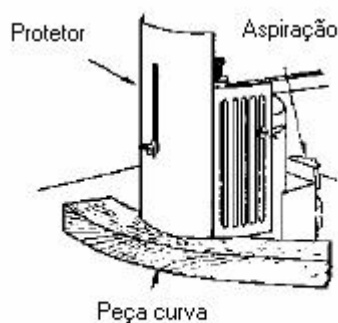


Figura 21 – Protetor tipo jaula adaptado para o trabalho com peças curvas
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

f. Protetores para operações a cega (a operação é realizada entre dois pontos intermediários da peça, sem atingir as suas extremidades): a proteção mais adequada é a utilização de associação de topes de início e final de ataque (encaixando na parte anterior e posterior da peça que se mecaniza) e tela de cobertura frontal.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

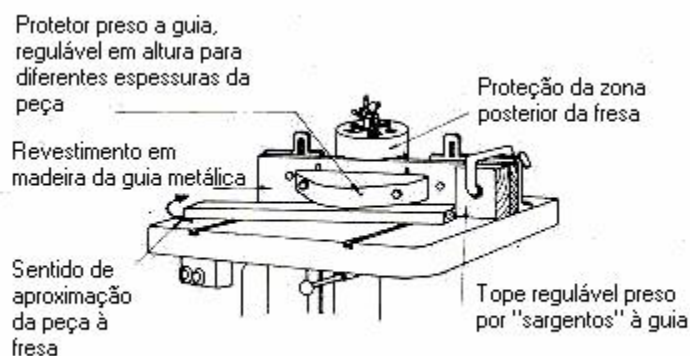


Figura 22 – Protetor para operações a cegas com peças curtas
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

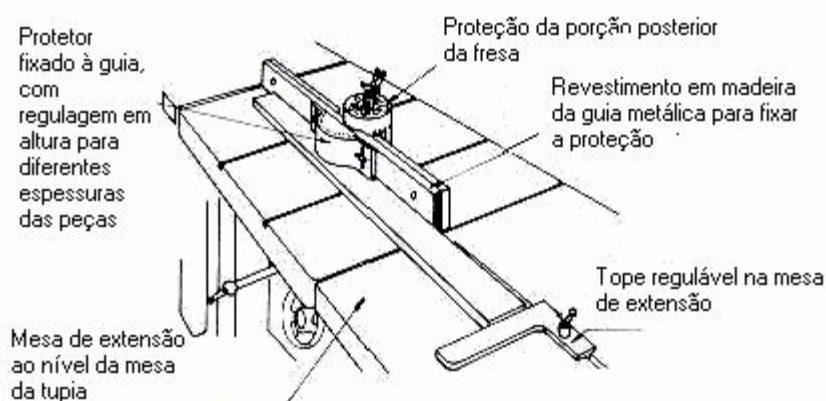


Figura 23 – Protetor para operações a cegas com peças longas
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

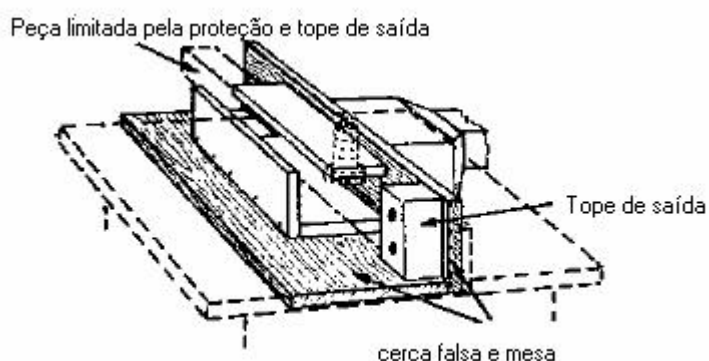


Figura 23 – Protetor tipo túnel para operações a cegas
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

1.1.2.2 Proteção para trabalho sem guia:

De um modo geral deve contemplar a utilização de um anel de apoio (guia curva cuja missão é similar às régua guias nas operações com guias) associado a cobertores

ou telas e, por fim, sempre que a operação permitir, um molde ou peça padrão de passagem (mecanismo empurrador com topos para sustentar o gabarito).

O anel de apoio determina a linha de corte e, sempre que possível, deve ser colocado acima da fresa. É usado tanto para apoiar a peça como para apoiar o gabarito.

a. Cobertor-pressor de lunetas metálicas:

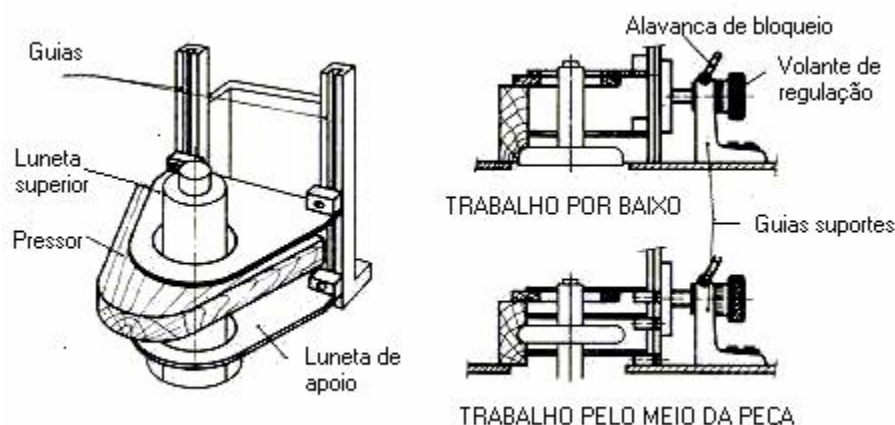


Figura 24 – Sistema cobertor-pressor de lunetas metálicas
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

b. Protetor tipo raquete de regulação manual para o ponto de operação: pode mudar de forma ou medidas dependendo da peça a ser trabalhada;

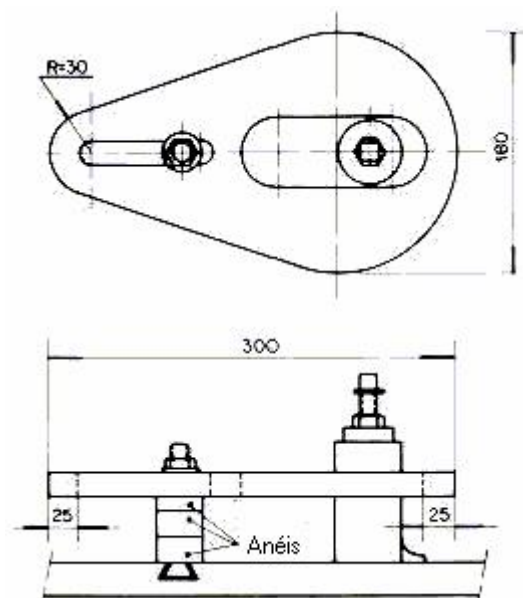


Figura 25 – Esquema do protetor tipo raquete
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

c. Protetor de tela louca: disco de material transparente de alta resistência, com diâmetro exterior mínimo, em relação a extremidade mais saliente da fresa, de 2,5 cm.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

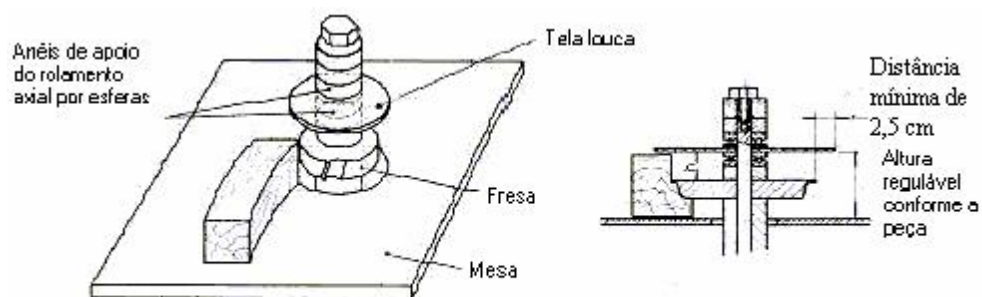


Figura 26 – Protetor de tela louca

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

d. Associação de proteção com tela transparente de altura ajustável, com material como o policarbonato, às proteções anteriores:

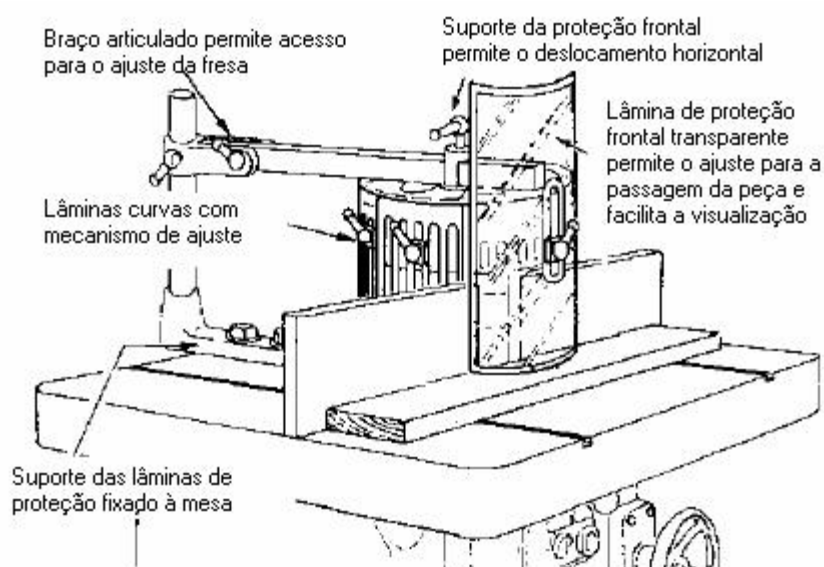


Figura 27 – Protetor combinado de lâminas metálicas e tela transparente para trabalho na extensão da peça

Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

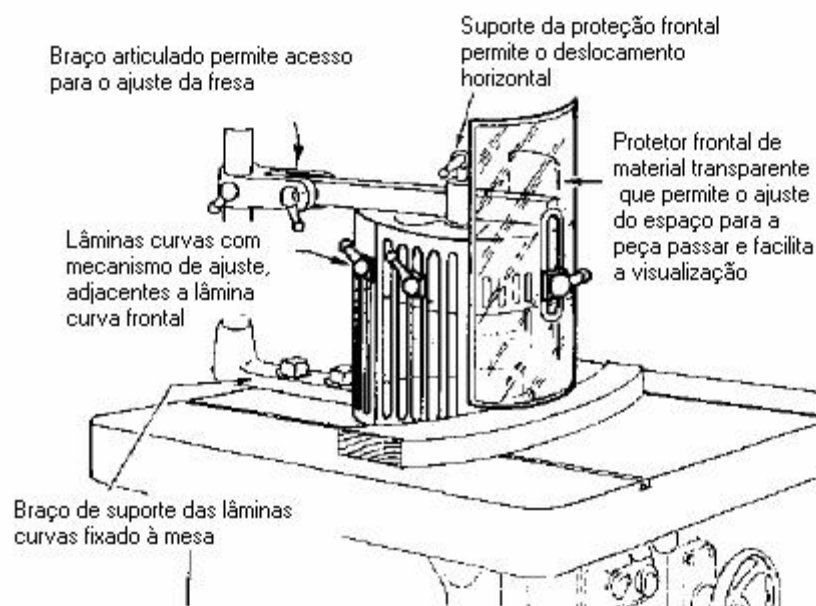


Figura 28 – Protetor combinado de lâminas metálicas e tela transparente para trabalho com peças curvas ou irregulares

Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

1.1.2.3 Dispositivos empurradores:

São medidas complementares às proteções existentes. Sua utilização básica é para peças pequenas, assim como instrumento de ajuda para o fim de passadas para peças grandes. São de formas variados e utilizados tanto para trabalho com guias ou sem eles.

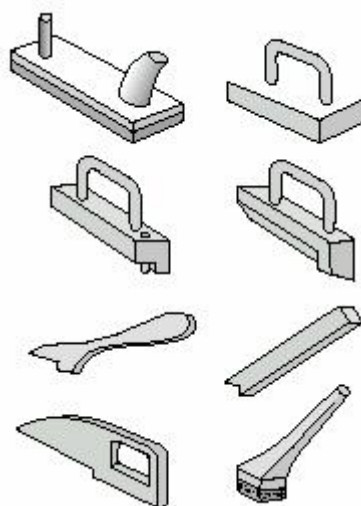


Figura 29 – Dispositivos empurradores
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)



Figura 30 – Diferentes tipos de dispositivos empurradores
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

O empurrador de disco excêntrico atua por aprisionamento da peça entre a madeira e o disco, tornando a peça fixada pela pressão que a mão transmite através do disco excêntrico. Sua utilização está condicionada pela altura da peça a ser trabalhada, que poderá ter no máximo de 60 mm.

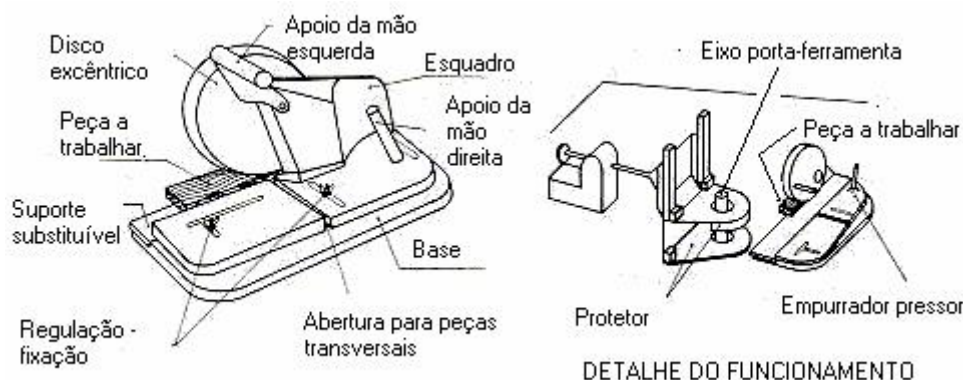


Figura 31 – Empurrador de disco excêntrico
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1983)

Uma combinação de gabarito ou molde com mecanismo empurrador permite um posicionamento firme e correto para trabalho em peças curvas. Os mecanismos empurradores em forma de uma pequena caixa com sistema de aprisionar o molde são particularmente úteis. Os moldes devem se estender horizontalmente antes do início e além do final do trabalho para permitir um controle seguro da peça.

Dispositivo empurrador com sistema de fixação da peça pela empunhadura:
 (A) O molde é formado pela borda da base do dispositivo
 (B) Peça
 (C) Ganchos para aprisionamento da peça
 (D) Tope de saída
 (E) Blocos do dispositivo para prender os ganchos
 (F) Punhos

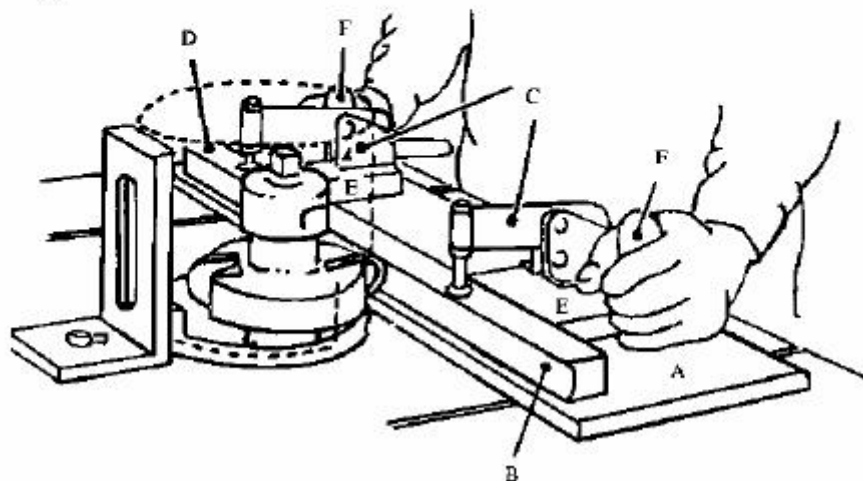


Figura 32 – Dispositivo empurrador com sistema de fixação da peça pela empunhadura
 Fonte: Nova Zelândia – Occupational Safety and Health Service of the Department of Labour (1988)

1.1.2.4 Retrocesso da peça:

Geralmente ocorre quando a peça engasga devido a nervuras, nós ou outras irregularidades na madeira, ferramentas mal afiadas, etc., dando lugar a um brusco retrocesso da peça que é atirada contra o operário. Pode-se evitar estes retrocessos com um perfeito afiamento das ferramentas, controlando o estado das madeiras e evitando passadas de grande profundidade, dando sempre passadas sucessivas e progressivas.

Uma prática que pode ser habitual, e de alto risco, é efetuar uma passada no sentido inverso ao normal, ou seja, recuando a madeira. Esta operação facilita o engate da madeira e, em consequência, seu retrocesso violento.

Os riscos são diminuídos com a utilização de qualquer um desses sistemas de proteção, mas, não são eliminados. Ao existir corte, existe a possibilidade de contato com a ferramenta. O único sistema que retira totalmente as mãos do trabalhador da zona de corte é a utilização de alimentadores automáticos, cujo uso está limitado pelo fato de que em muitas ocasiões se trabalha com peças curvas.

Algumas regras devem sempre ser observadas quando operar tupias e outros equipamentos utilizados no trabalho com madeiras:

- somente operador treinado deve operar o equipamento;
- mantenha o equipamento em boas condições de uso;
- use os sistemas de proteção ajustados adequadamente;
- adote métodos de trabalho seguro;
- use vestimentas adequadas a segurança. As vestimentas não devem estar frouxas e soltas próximo aos equipamentos.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

1.2 Desempenadeira/Galopa:

É uma máquina utilizada, fundamentalmente, para aplainar a superfície da madeira. Está formada por uma estrutura que suporta a bancada retangular que, por sua vez, está composta por duas mesas, entre as quais está situado o porta-ferramentas (porta-lâminas). As mesas estão situadas em alturas diferentes, determinando esta diferença, a profundidade da passada. Parte importante da máquina é a régua de topo ou guia de alinhamento que serve de apoio às peças a serem trabalhadas. Algumas máquinas incorporam um segundo porta-ferramentas vertical que permite trabalhar simultaneamente dois lados da madeira.

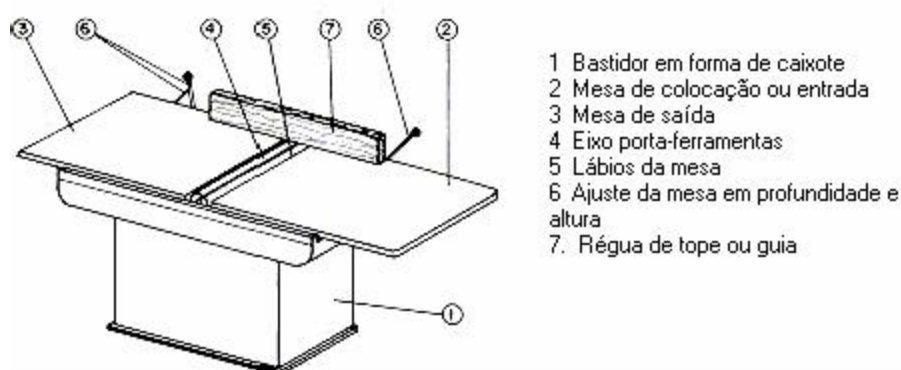


Figura 33 – Esquema da desempenadeira

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

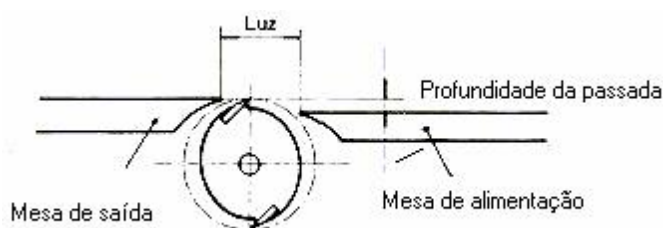


Figura 34 – Princípios do funcionamento da desempenadeira

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

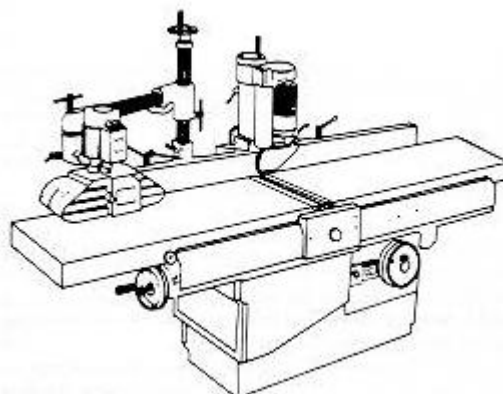


Figura 35 – Desempenadeira que trabalha dois lados da peça simultaneamente

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Os acidentes típicos nestas máquinas ocorrem por:

- a) Ruptura ou projeção das lâminas afiadas da ferramenta de corte;
- b) Contato das mãos com as lâminas;
- c) Retrocesso da peça que está sendo trabalhada.

1.2.1 Ruptura ou projeção da ferramenta de corte:

Para prevenção dos acidentes provocados por ruptura ou projeção das lâminas, dever-se-á ter em conta:

- utilização de material de alta qualidade na constituição do porta-ferramentas e nas próprias lâminas;
- realização de um cuidadoso equilíbrio dinâmico do porta-ferramentas;
- execução de uma perfeita montagem das lâminas. É neste ponto que devem ser tomadas as maiores precauções. Após o afiamento das lâminas, corre-se o risco de efetuar uma montagem irregular que desequilibre o sistema.

1.2.2 Contato das mãos com as lâminas de corte:

Para prevenção do contato das mãos com as lâminas, a primeira condição consiste em utilizar porta-ferramentas de seção cilíndrica; evitando os de seção quadrada, encontrados em máquinas muito antigas.

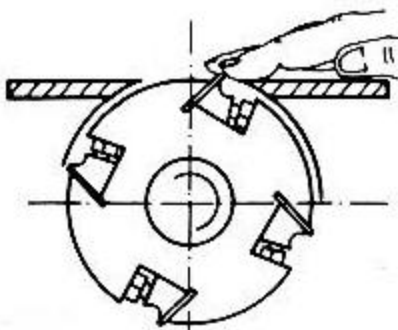


Figura 36 – Porta-ferramenta com seção cilíndrica

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

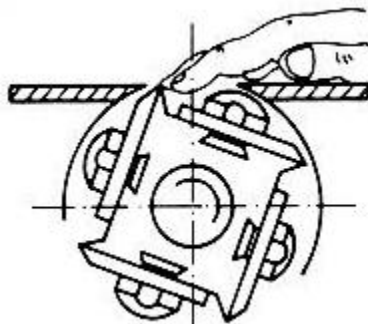


Figura 37 – Porta-ferramenta com seção quadrada

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

As máquinas produzidas a partir de 1995 no Reino Unido devem ser dotadas de lâminas com projeção máxima de corte de 1,1 mm (ver figura 2).

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

O contato com as lâminas de corte pode ocorrer nas duas zonas da máquina: na parte posterior da guia de alinhamento e na parte anterior ou de trabalho.

O risco de contato com a ferramenta de corte se deve primordialmente ao:

- retrocesso violento da peça que está sendo trabalhada devido à modificação da resistência da madeira pela presença de nós ou irregularidades, com a mão entrando em contato com a porção não coberta da ferramenta de corte;
- queda da peça quando do aplainamento dos lados da peça;
- posicionamento inadequado das mãos, com dedos entrando em contato com a ferramenta;
- trabalho com peças pequenas;
- limpeza da máquina com a ferramenta em funcionamento, particularmente pelo efeito estroboscópico;
- defeitos na mesa de corte, especialmente na mesa de saída, cuja irregularidade do bordo de recepção da madeira pode determinar dificuldade no deslizamento da peça trabalhada;
- afiamento defeituoso da ferramenta de corte.

A condução da madeira deve ser feita de tal forma que as mãos do operário que guiam e empurram a madeira não entrem em contato com a ferramenta de corte. É recomendável colocar a mão esquerda sobre o extremo anterior da peça, apertando-a contra a mesa, mantendo os dedos fechados. A mão direita, situada no extremo posterior da peça, empurra-a adiante. Quando houver porção suficiente da peça que está sendo trabalhada na mesa de saída, a mão esquerda passa sem riscos sobre o protetor da ferramenta de corte, exerce em seguida, novamente pressão sobre a madeira e será seguida pela mão direita para completar a operação. Não é necessário exercer pressão direta sobre a ferramenta de corte. Deve-se aplainar toda a superfície ao longo de uma peça na utilização da desempenadeira.

A alimentação deve ser sempre realizada em sentido contrário ao giro da ferramenta de corte.

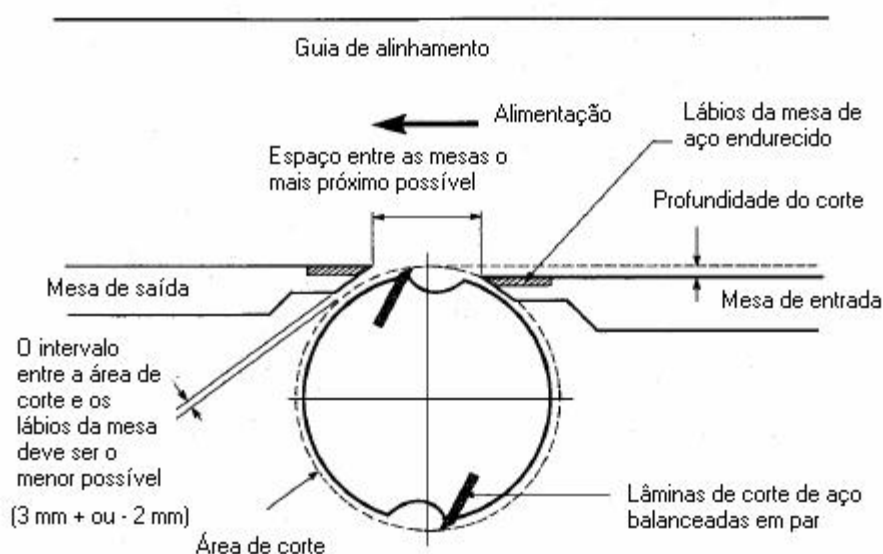


Figura 38 – Esquema da alimentação da desempenadeira
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2000)

Na região de trabalho da desempenadeira, anterior à guia de alinhamento, existe uma porção da ferramenta de corte ocupada pela própria peça que está sendo trabalhada e uma porção livre da ferramenta de corte. A regra de proteção que se aplica a todas as máquinas é “cobrir a parte da ferramenta de corte que não se utiliza”.

A parte posterior deve dispor de uma proteção telescópica fixa, que estará presa na porção superior da guia de alinhamento, deslocando-se apenas com a movimentação da guia.

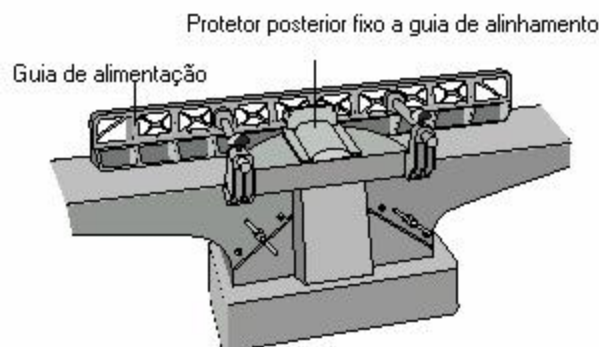


Figura 39 – Proteção da parte posterior da ferramenta de corte da desempenadeira
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

O protetor da parte anterior da lâmina de corte pode ser auto-regulável ou manual.

O protetor da parte anterior auto-regulável deve ser o mais móvel possível para permitir a passagem das peças que estão sendo trabalhadas e deve retroceder automaticamente a sua posição inicial sem a necessidade de atuação do operário (auto-retrátil). Podem ser constituídos por peças de madeira articuladas entre si, por meio de charneiras ou dobradiças, que permitem a proteção do porta-ferramentas na zona não ocupada pela peça que está sendo trabalhada. Estes protetores devem ter concavidade na sua face inferior para deixar as lâminas trabalharem livremente.

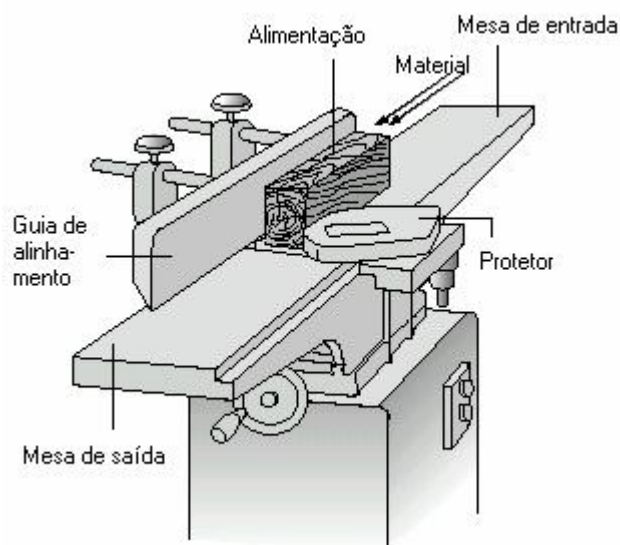


Figura 40 – Proteção auto-retrátil da parte anterior da ferramenta de corte da desempenadeira
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

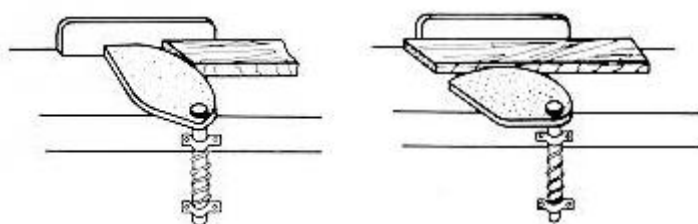


Figura 41 – Proteção auto-retrátil da parte anterior da ferramenta de corte da desempenadeira

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Um outro protetor auto-retrátil é a ponte de regulação automática constituída de uma placa de liga leve ligeiramente curvada (1), um braço (2), uma peça de rotação (3) com suporte de encaixe (4) e um contrapeso (7) com parafuso de bloqueio. A proteção cobre continuamente a ferramenta de corte e um prolongamento inclinado da proteção (5) permite elevação sob ação da peça em aplainamento. No extremo da ponte, um pequeno protetor móvel (6), mantido por uma mola, serve para proteger o trabalho no bordo da peça e também para aplainar peças de dimensão reduzida.

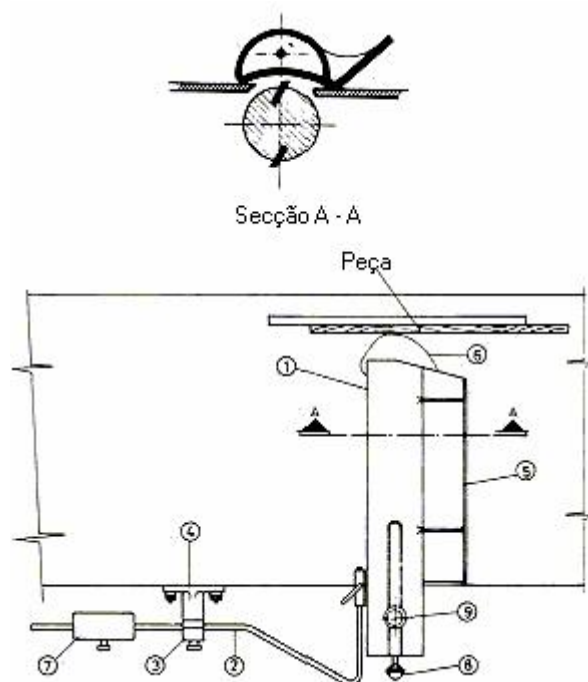


Figura 42 – Esquema do protetor ponte de regulação automática da desempenadeira

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Os protetores de regulação manual devem permitir serem ajustados manualmente no sentido lateral e na altura.

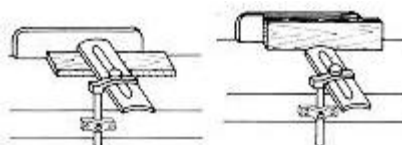


Figura 43 – Proteção de regulação manual da parte anterior da ferramenta de corte da desempenadeira

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

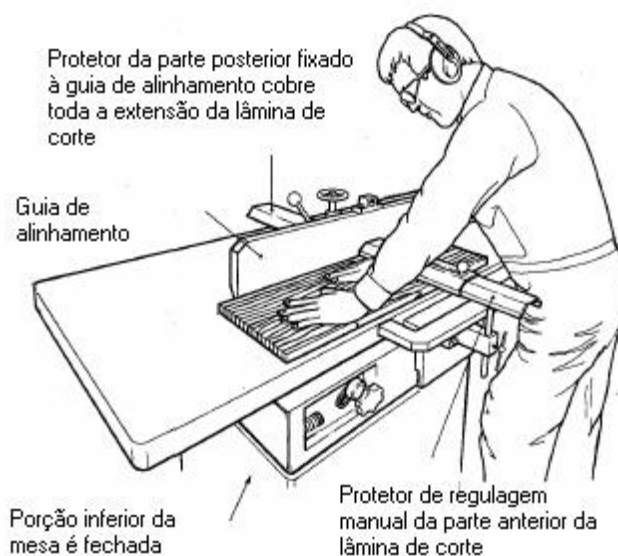


Figura 44 – Protetor de regulagem manual da desempenadeira
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2000)

O protetor deve ser ajustado de modo a se aproximar o máximo possível da peça trabalhada, da mesa e da guia de alinhamento.

O protetor de ajuste manual deve ser ajustado pelo operador a cada peça diferente a ser trabalhada. Falhas no ajuste do protetor de regulagem manual é uma causa importante de lesões sérias para os trabalhadores.

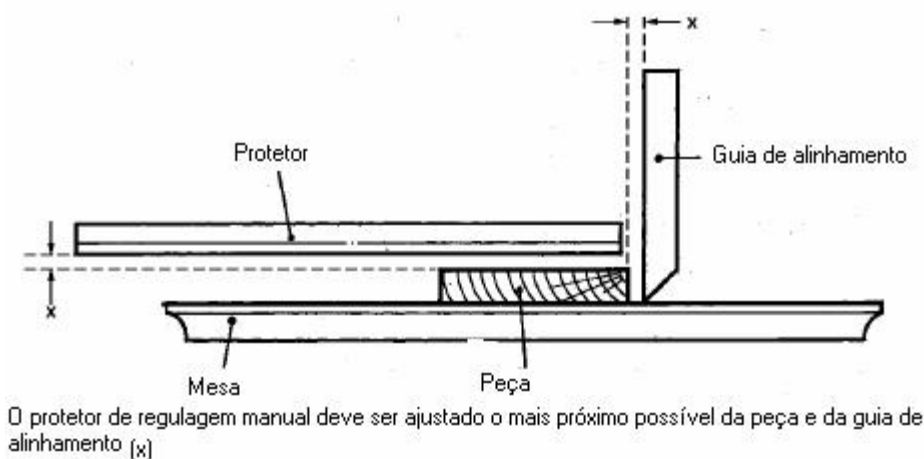


Figura 45 – Esquema do ajuste do protetor de regulagem manual da desempenadeira
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2000)

Há protetores utilizados especificamente para aplinar os lados da peça, podendo ser constituído, como no exemplo da figura abaixo, de uma ripa de madeira presa no extremo da mesa de saída e deslocada sobre um eixo. A aleta que cobre a ferramenta de corte segura a peça contra a guia. Há necessidade de proteção adicional sobre a porção excedente da ferramenta de corte.

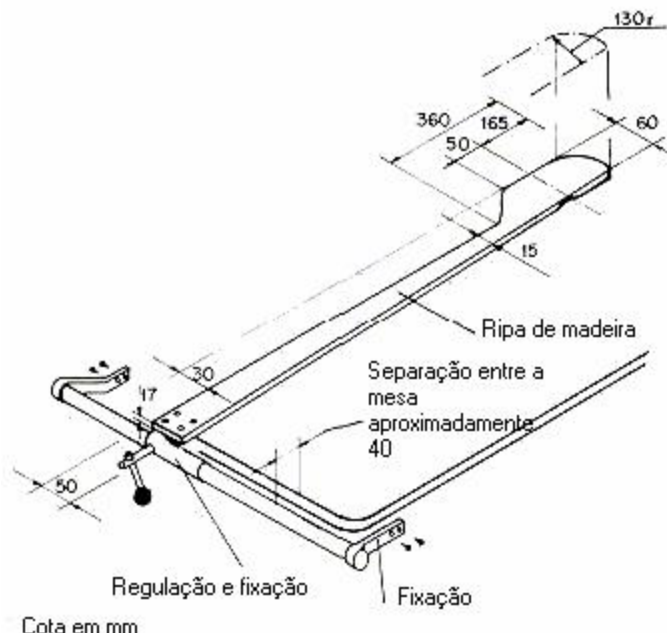


Figura 46 – Proteção da desempenadeira específica para aplinar o lado da peça

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

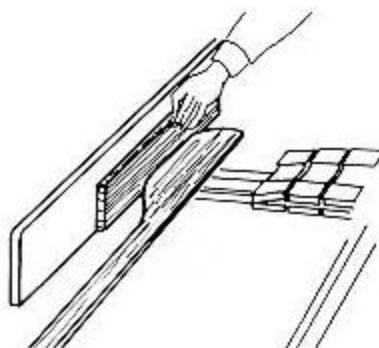


Figura 47 – Proteção da desempenadeira específica para aplinar o lado da peça com proteção adicional para a ferramenta de corte

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Recortes e chanfraduras não são atividades que sejam realizadas adequadamente nas novas desempenadeiras produzidas na Comunidade Européia. As proteções adequadas não permitem a utilização de apenas parte da ferramenta de corte para estas atividades. As desempenadeiras antigas, anterior a 1995, necessitam que sejam utilizadas proteções específicas para tal fim.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

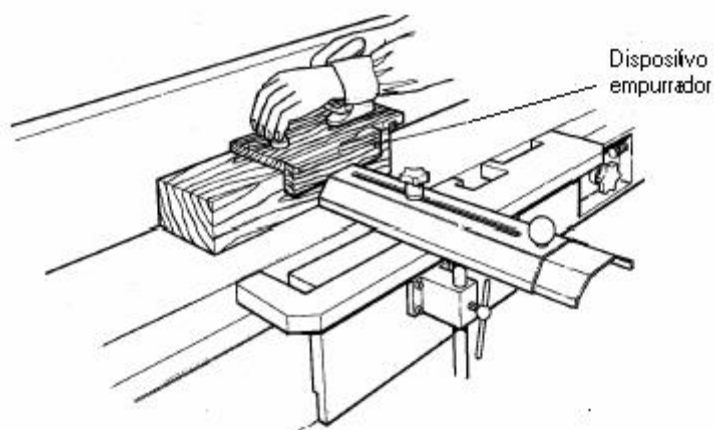


Figura 48 – Utilização de dispositivo empurrador para aplainar o do canto da peça em desempenadeira
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2000)

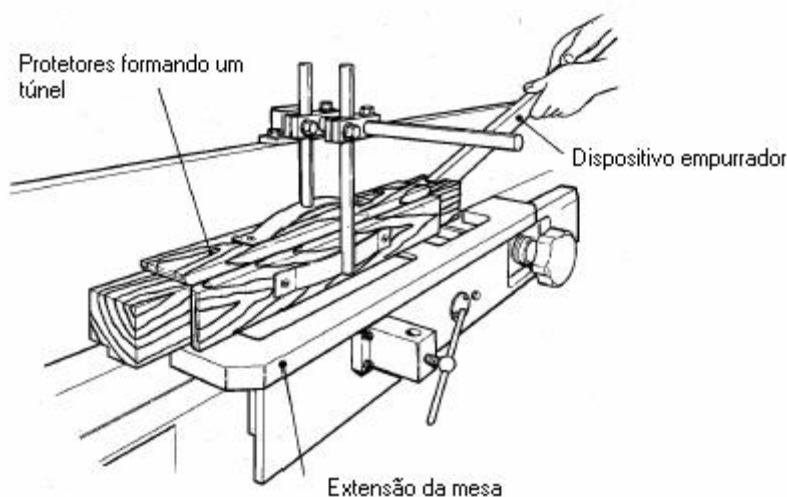


Figura 49 – Protetor tipo “Shaw” formando túnel para recorte na desempenadeira
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2000)

1.2.3 Retrocesso da peça:

O retrocesso da peça se produz pela existência de nós ou outros defeitos na madeira ou pelo aplainamento de peças muito curtas. Na primeira situação, deve-se eliminar as madeiras com defeitos, e na segunda situação é recomendável a utilização de dispositivos empurradores (equipamentos de proteção individual, com formatos diversos, que permitem aproximar as peças das lâminas, evitando a aproximação das mãos em relação às lâminas de corte).

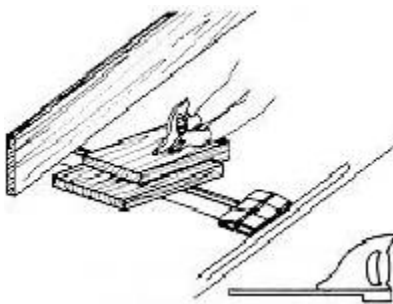


Figura 50 – Uso de dispositivo empurrador para aplainar peça pequena
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

A distância entre as lâminas de corte em atividade e os bordos das mesas deve ser o menor possível, geralmente 3 mm mais ou menos 2 mm. A altura da mesa de saída nunca deve estar abaixo do diâmetro de corte (ver figura 38).

1.2.3 Efeito estroboscópico:

Outro risco, além dos apontados anteriormente, é o efeito estroboscópico que faz com que o porta-ferramentas pareça que está parado quando, na realidade, está girando. Esta condição deve ser levada em conta quando a máquina não está sendo utilizada, mas foi deixada em funcionamento, situação que, a princípio, não deve ser permitida. É recomendável equipá-la com freio automático, que deverá ser ativado na parada da máquina, que não poderá exceder 10 segundos para obter a frenagem.

1.3 Serra Circular de bancada:

Máquina de uso comum em qualquer indústria da madeira. Consiste, de forma esquemática, de uma mesa fixa com uma abertura de formato linear sobre a bancada por onde passa o disco da serra acionado pelo motor que se encontra localizado na parte inferior da máquina.



Figura 51 – Serra circular de bancada
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

Os acidentes ocorrem devido a seguintes causas:

- a) Contato direto com os dentes do disco;
- b) Retrocesso da peça a cortar;
- c) Projeção do disco ou parte dele.

1.3.1 Contato com o disco de corte:

Os acidentes podem ocorrer por contato tanto na parte superior quanto na parte inferior do disco.

Contato inferior: geralmente é produzido quando se procede a eliminação de aparas ou serragem que se acumulam na parte inferior da máquina durante o uso. 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 se consegue um efeito duplo:

- protege-se a parte inferior do disco que este estará dentro do sistema de aspiração, impossibilitando possível contato 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 o acúmulo de pó no ambiente de trabalho melhorando consideravelmente as condições de trabalho.

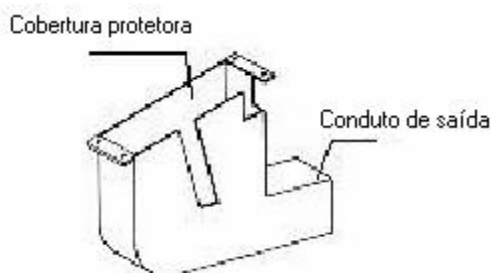


Figura 52 – Proteção da parte abaixo da mesa da serra circular de bancada com captor de serragem

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Contato superior: a parte superior do disco deve ser protegida por capas de proteção. Existe uma grande variedade das mesmas. Com a instalação das capas de proteção se consegue dois efeitos: a proteção ante um fortuito contato com o disco e a proteção ocular do trabalhador, já que é minimizada a projeção de partículas. A capa de proteção não evita a necessidade de utilização de óculos protetores.

A capa de proteção deve ser forte e facilmente ajustável. Deve ser de formato e extensão suficientes para cobrir o máximo possível a serra. Deve ser dotada de extensões laterais e ser mantida ajustada o mais próximo possível da superfície da peça trabalhada.

A utilização de capas de proteção confeccionadas com material plástico é recomendável já que existem materiais altamente resistentes, como o metacrilato e policarbonato, que permitem uma visão perfeita da operação de corte.

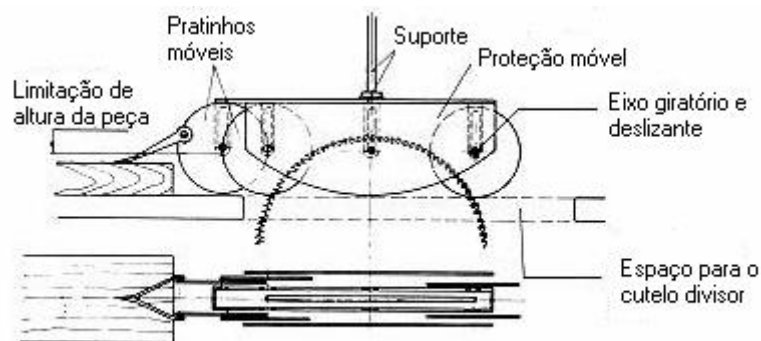


Figura 53 – Capa de proteção para serra circular de bancada

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

As capas de proteção da porção superior do disco podem estar acopladas a um sistema de aspiração de partículas que vão sendo produzidas pelo ato de serrar (veja a figura 74).

1.3.2 Retrocesso ou projeção da peça:

Na prevenção deste risco é recomendada a utilização de cutelo divisor (divisor dianteiro). A função principal deste elemento é 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 as partes da peça que está sendo serrada se feche sobre o disco.

Com o retrocesso das peças é bastante freqüente que se apresentem dois tipos de lesões: a produzida pelo impacto da peça contra o operário e o possível contato das mãos com o disco, desequilibradas de sua posição normal.

O cutelo divisor consiste em um elemento metálico que pode adotar diversas formas (geralmente quarto de lua ou de 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.

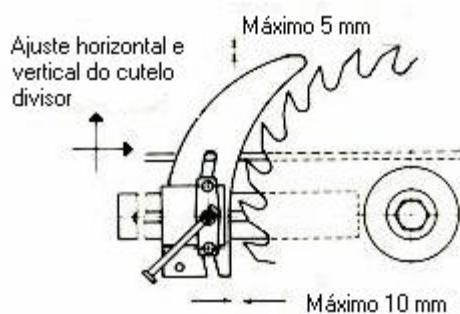


Figura 54 – Cutelo divisor

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

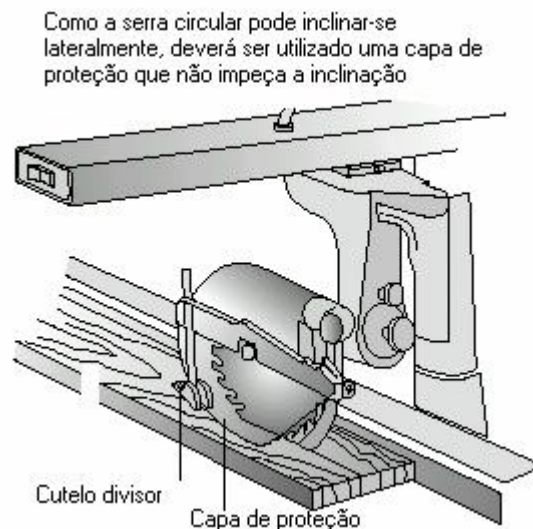


Figura 55 – Serra circular de bancada
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

Nas operações de corte de grande longitude é conveniente a utilização de cunhas que, introduzidas no corte da madeira, impeçam o fechamento destas atrás do cutelo divisor.

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

- pressão insuficiente das mãos do operário sobre a peça que está sendo 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 a parte superior do disco.

O diâmetro da menor serra que pode ser usada com segurança deve ser marcado na máquina. Uma lâmina de diâmetro menor que o indicado (em geral até 60% do diâmetro da maior lâmina que pode ser utilizada) terá uma velocidade de corte periférica baixa e cortará insuficientemente.

1.3.3 Projeção do disco ou parte dele:

São fatores predisponentes:

- utilização de disco em velocidade superior a recomendada pelo fabricante;
- fixação incorreta do disco no eixo;
- disco desequilibrado;
- emprego de madeira com incrustações duras;
- abandono de ferramenta junto ao disco;
- utilização de discos desgastados.

É conveniente um sistema de frenagem que faça parar a serra em no máximo 10 segundos após ser desligada.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

1.3.4 Medidas gerais de proteção para o trabalho com serras:

1. Ao introduzir o material em uma serra de bancada, as mãos devem ser mantidas fora da linha de corte. Nenhuma defesa pode evitar que uma pessoa deixe as mãos em contato com a serra se as mãos acompanham o material até a serra. Ao cortar a madeira com a guia de alinhamento próximo a serra, deverá ser utilizado uma ferramenta ou dispositivo para empurrar a peça trabalhada até a serra.
2. A lâmina da serra deve situar-se de modo que sobressaia o mínimo possível acima do material. Quanto mais baixo está a lâmina menor será a possibilidade que se produza um retrocesso. É uma boa prática manter-se fora da linha do material que está sendo cortado. É recomendável utilizar um avental de couro grosso ou outra proteção para o abdômen.
3. É sempre perigoso serrar sem apoio. O material deve ser apoiado em uma guia de alinhamento.
4. A serra deve ser adequada ao trabalho. É uma prática pouco segura cortar longitudinalmente a madeira com uma serra de bancada sem um sistema anti-retrocesso. É recomendável utilizar cutelo divisor (lâmina dianteira separadora).
5. É perigosa a prática de retirar a capa de proteção devido a pouca distância entre a serra e a guia de alinhamento. Pode-se utilizar uma tábua suplementar sob a madeira a ser serrada, utilizando ferramentas adequadas para prendê-las.
6. 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.
7. O trabalho que deva ser realizado em máquinas especiais de alimentação automática, não deverá ser efetuado em máquinas genéricas de alimentação manual.
8. Para o ajuste da guia de uma serra de mesa, sem a retirada dos mecanismos de proteção, deve-se fazer uma marca permanente sobre a mesa para indicar a linha de corte.
9. Deve-se parar totalmente a máquina antes de ajustar a lâmina ou a guia; e desconectá-la da rede elétrica antes de trocar a lâmina.
10. A capa de proteção, bem como o cutelo divisor, deve inclinar-se com a serra, impedindo que a proteção toque a serra.
11. Deve-se utilizar uma escova ou outro instrumento para limpar a serragem e os pedaços que sobraram das madeiras serradas.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

12. A serra deve dispor de vários tipos de mecanismos de proteção. Não há nenhum mecanismo que possa servir para todas as funções que as serras podem desempenhar.
13. Peças longas devem estar adequadamente apoiadas através de mesas de extensão ou suportes adequados. Se um segundo trabalhador é utilizado para remover as peças cortadas, a mesa deve ser estendida de tal forma que a distância entre o bordo traseiro da mesa e a lâmina da serra seja superior a 120 cm. O assistente deve se manter sempre no bordo traseiro da mesa, longe da serra. Embora o cutelo divisor diminua o risco de acidentes, não o elimina.

1.4 Destopadeira Manual

È 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 destopadeira diferem levemente dependendo do desenho de cada máquina. O princípio básico de proteção deve ser de, tanto quanto possível, cobrir o máximo da serra durante toda a operação de corte.

1.4.1 Proteção da área de corte:

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

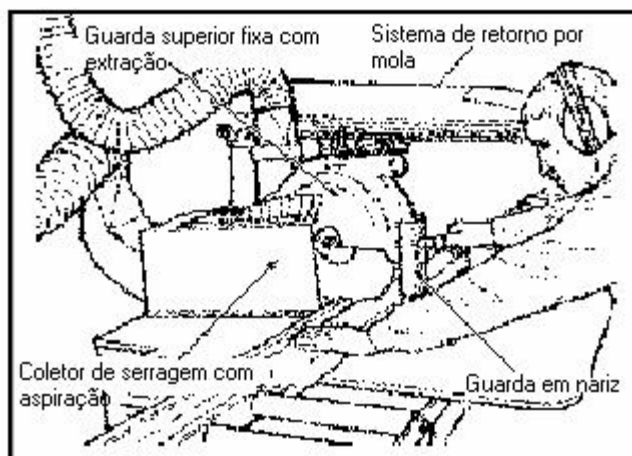


Figura 56 – Destopadeira de braço radial

Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)



Figura 57 – Destopadeira de cabeça móvel
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)

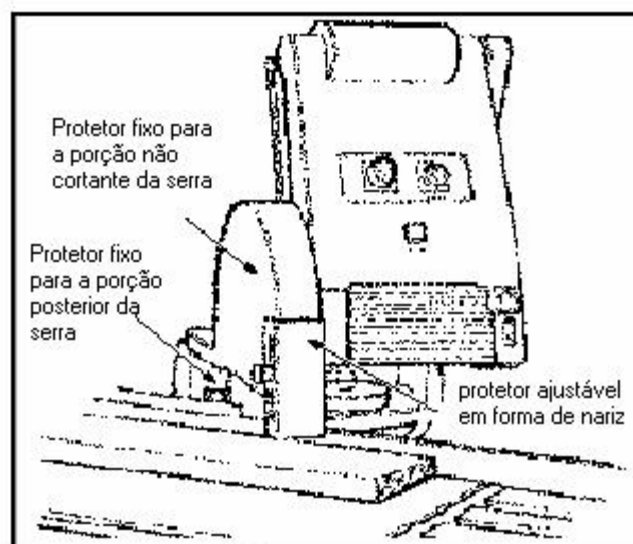


Figura 58 – Destopadeira de pêndulo
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)

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 contato com a peça a ser trabalhada. Estas proteções não evitam o contato do operador com a serra em frente a máquina.

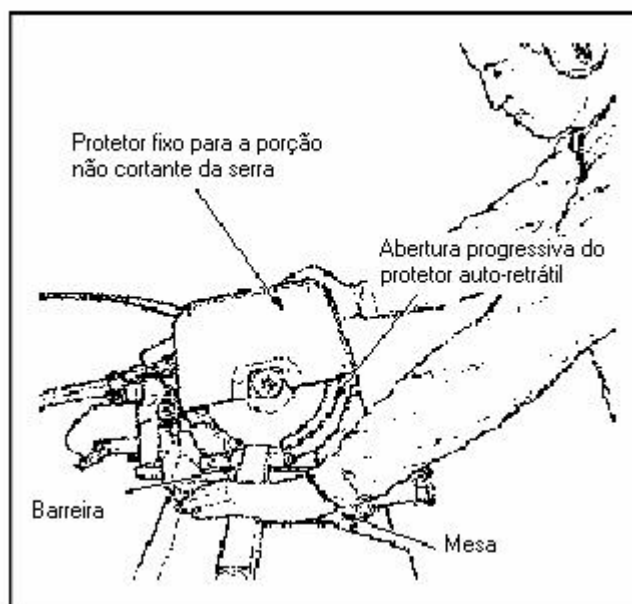


Figura 59 – Destopadeira com protetor auto-retrátil
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (2002)

Algumas destopadeiras 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 prover a destopadeira de guarda frontal ajustável (“nariz”) para prevenir o contato com a serra em uso e repouso. A serra deve ser montada de forma 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.

1.4.2 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.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

Durante o corte de peças pequenas ou de seções 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.

1.5 Serra de Fita

Consiste em um bastidor curvo que suporta os volantes superior e inferior colocados em um mesmo plano vertical e sobre os quais circula uma serra sem fim. A bancada ou mesa de trabalho é usada para apoiar a madeira a ser cortada, operação efetuada pela porção descendente da serra. As guias da fita estão situadas na parte superior e inferior a bancada e, parcialmente, na zona de corte.

O volante inferior recebe o impulso do motor e transmite através da fita o movimento ao volante superior, conseguindo, assim, o movimento do conjunto.

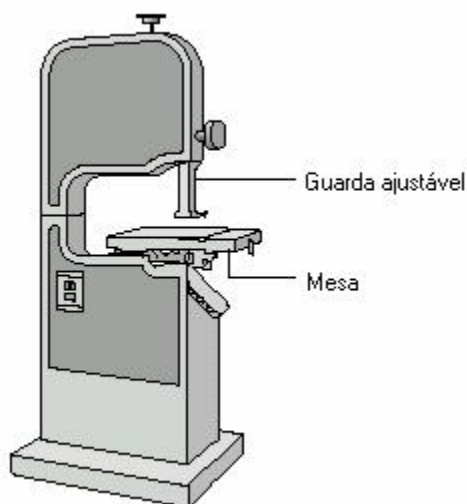


Figura 60 – Serra de fita
Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2001)

Os acidentes com esta máquina se produzem pelas seguintes causas:

- a) Queda da fita fora dos volantes;
- b) Ruptura da fita e projeção da mesma;
- c) Contato com a fita na zona de corte.

1.5.1 Queda da fita fora dos volantes:

Para evitar a queda da fita, como primeira condição, deverá ser dado a mesma uma tensão adequada para que sua aderência aos volantes seja justa, evitando, assim, o <http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

deslocamento transversal da fita sobre os volantes como consequência da pressão exercida pela parte posterior da peça que se está serrando. A prática do serrador é fundamental na definição da tensão.

O paralelismo correto dos eixos dos volantes favorece a aderência da fita no volante evitando torções. Deve-se controlar periodicamente o estado da superfície dos volantes para favorecer a aderência. As superfícies dos volantes devem ser providas de material absorvente que limite a excursão da fita sobre o volante, diminua o ruído e absorva as variações instantâneas do esforço de corte.

1.5.2 Ruptura da fita e projeção da mesma:

A ruptura da fita pode ser evitada tomando as precauções anteriormente citadas e, também, as medidas a seguir mencionadas:

- evitar aumentos na velocidade de funcionamento;
- revisar com frequência as fitas para detectar imperfeições nos dentes ou possíveis operações de solda para recompor uma fita;
- eliminar as fitas desgastadas pelo uso;
- acoplar a velocidade de funcionamento da serra ao tipo de madeira a ser serrado;
- assegurar um correto “triscado”. O triscado tem como objetivo facilitar um corte livre; isto é, as pontas dos dentes devem abrir um caminho mais largo que a espessura da lâmina de corte para evitar que se estabeleça um roçamento entre a superfície da lâmina e as paredes do corte, impedindo deste modo o possível lançamento da peça por aprisionamento pela lâmina. Como norma geral o “triscado” deve alcançar 1/3 da profundidade do dente e não sobressair mais que o dobro da espessura da fita da serra.
- manter quase constante a limpeza da banda sem dente da fita instalando escovas duras sobre o volante inferior da máquina. Não é recomendável friccionar chapas metálicas sobre os volantes com a intenção de efetuar a limpeza, já que se consegue, com esta atitude, apenas estragá-los.
- selecionar a largura correta da fita medindo o menor raio das curvas a serem cortadas. A fita deve serrar esta curva sem ser submetida a curvaturas na própria fita.

Apesar da implantação das medidas anteriormente enumeradas, as lâminas, com certa frequência, se rompem e a única solução eficaz para evitar sua projeção sobre as pessoas consiste em proteger os volantes e as porções ascendentes e descendentes da fita com a instalação de carcaça envolvente, de resistência adequada. Deve-se deixar descoberta apenas a porção da fita necessária para o corte.

1.4.3 Contato com a fita na zona de corte:

O problema principal da zona de corte é a proteção da mesma. Existem dois tipos de protetores que podem ser utilizados: os automáticos e os reguláveis.

Os protetores automáticos se elevam com a passagem da peça e descem após a passagem da peça. São bastante eficazes apesar de apresentarem o problema de que, em certas ocasiões, a própria mão do operário poder levantá-lo permitindo o acesso da mesma a zona de risco.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

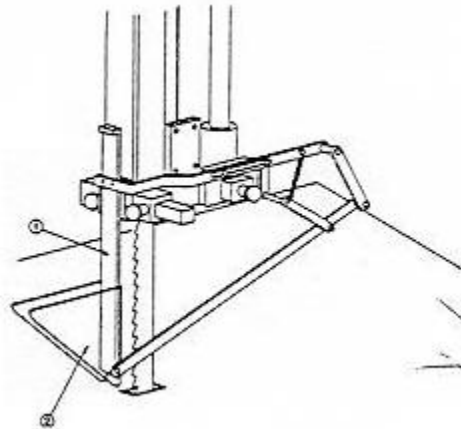


Figura 61 – Protetor de regulagem automática

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

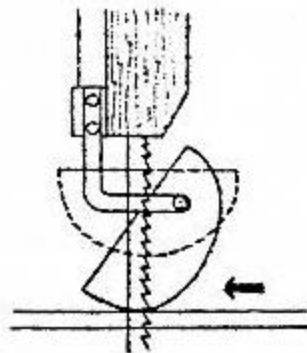


Figura 62 – Protetor de regulagem automática

Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

O protetor de regulagem manual não apresenta a inconveniência anterior, mas precisa da intervenção do trabalhador regulando a altura do mesmo em função da peça a ser serrada. De uma forma geral, o protetor regulável, apesar da inconveniência da necessidade de regulagem a cada situação de corte, é mais seguro. O protetor deve ser ajustado o mais próximo possível da peça a ser serrada e mantido assim durante o uso da serra.

Sempre deverá ser usado uma guia ou régua quando se realiza cortes retilíneos. Para peças rasas, a guia deverá ser baixa para permitir o ajuste do protetor o mais próximo possível da peça..

Deve ser utilizado uma peça de madeira adicional para pressionar a peça trabalhada contra a guia, e um bastão empurrador para aproximar a peça da lâmina, bem como, para remover restos de materiais próximos dela.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

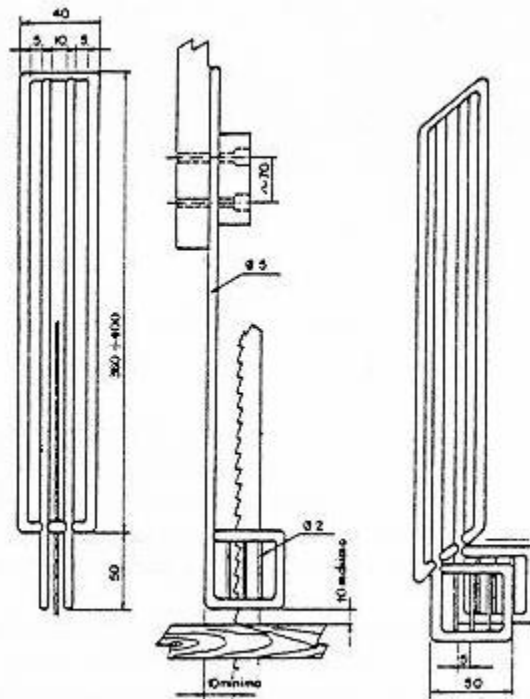


Figura 63 – Esquema de um protetor de regulagem manual
 Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

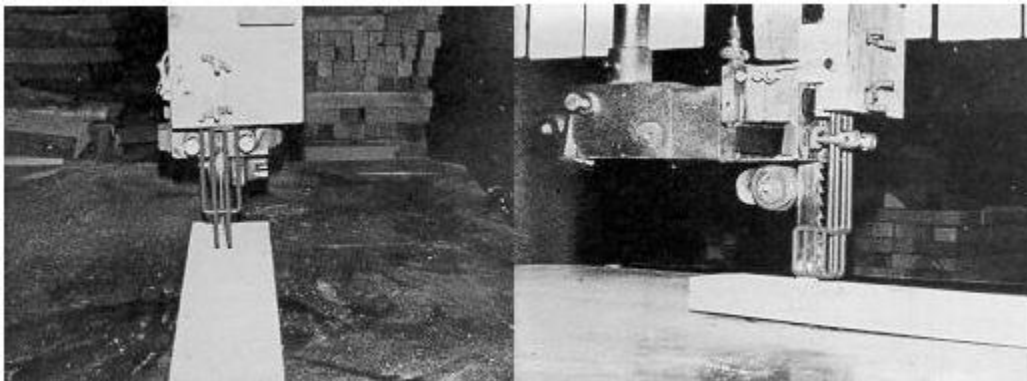


Figura 64 – Protetor de regulagem manual
 Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

Riscos especiais:

Com relativa frequência, na serra circular se manejam peças de tamanho maior que no resto das outras máquinas, existindo, portanto, o risco de queda da bancada de um dos elementos da peça que está sendo trabalhada. Os pés do operador se encontram praticamente na vertical da queda, sendo necessário que utilize calçado adequado ao risco, com biqueira metálica.

É recomendável o uso de óculos de proteção contra partículas projetadas pelo próprio corte.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

Corte de peças redondas:

A serra fita é máquina especializada em corte de peças redondas. É necessário utilizar, nesta situação, dispositivos especiais de apoio às peças para evitar o giro intempestivo no sentido da direção de corte. O giro da peça provocaria uma maior seção de corte pela fita, de uma forma demasiadamente rápida, e poderia dar lugar a um bloqueio do sistema com conseqüente ruptura da fita.

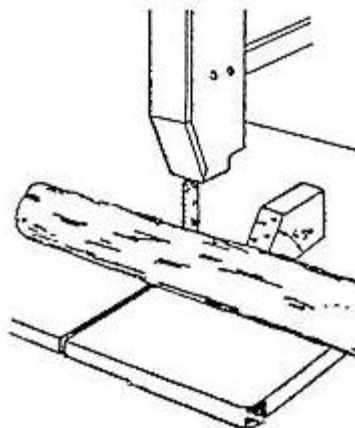


Figura 65 – Dispositivo auxiliar para o corte de peças redondas
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

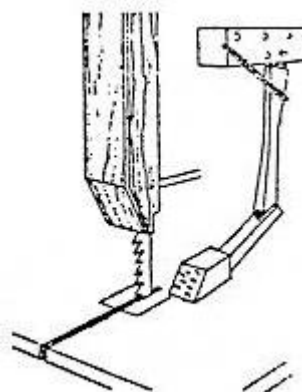


Figura 66 – Dispositivo auxiliar para o corte de peças redondas acoplado a um suporte sob pressão
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

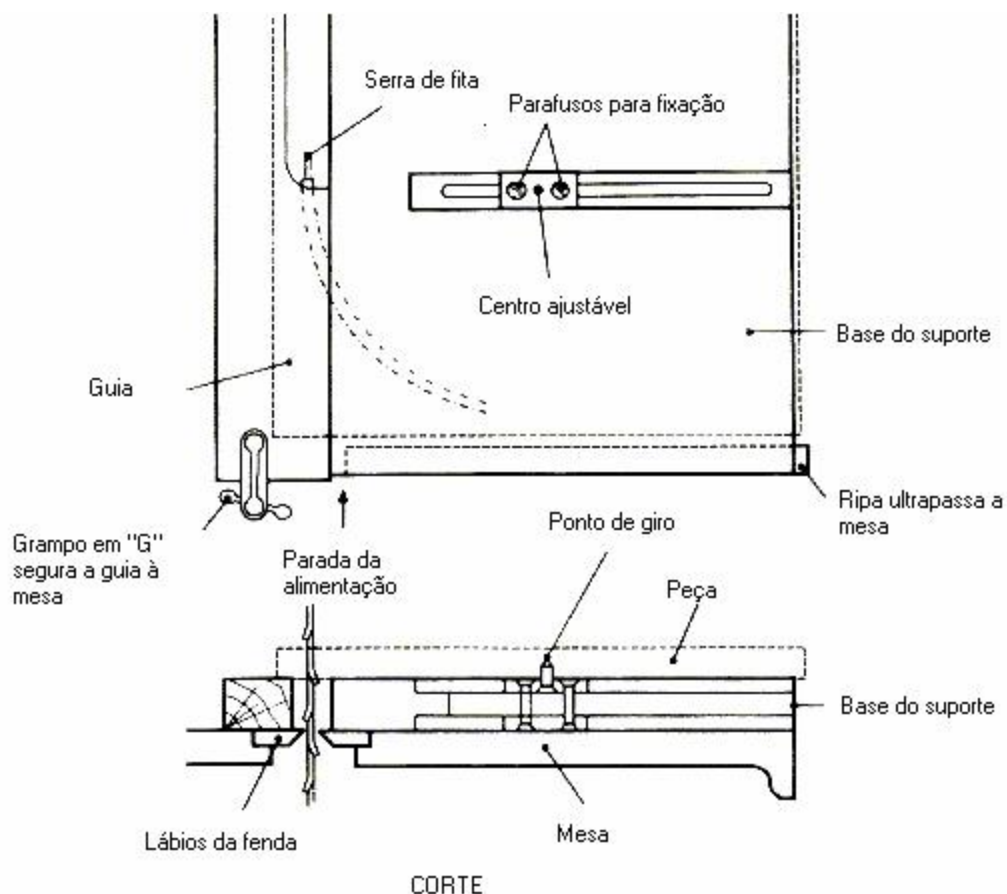


Figura 67 – Dispositivo com pivô para corte circular regular
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (1997)

As mãos devem ser mantidas em uma posição segura, devendo estar o mais longe possível da serra e nunca em linha com ela.

Pode-se utilizar moldes fixados a frente da serra para trabalhos em série para facilitar e tornar mais seguro o trabalho.

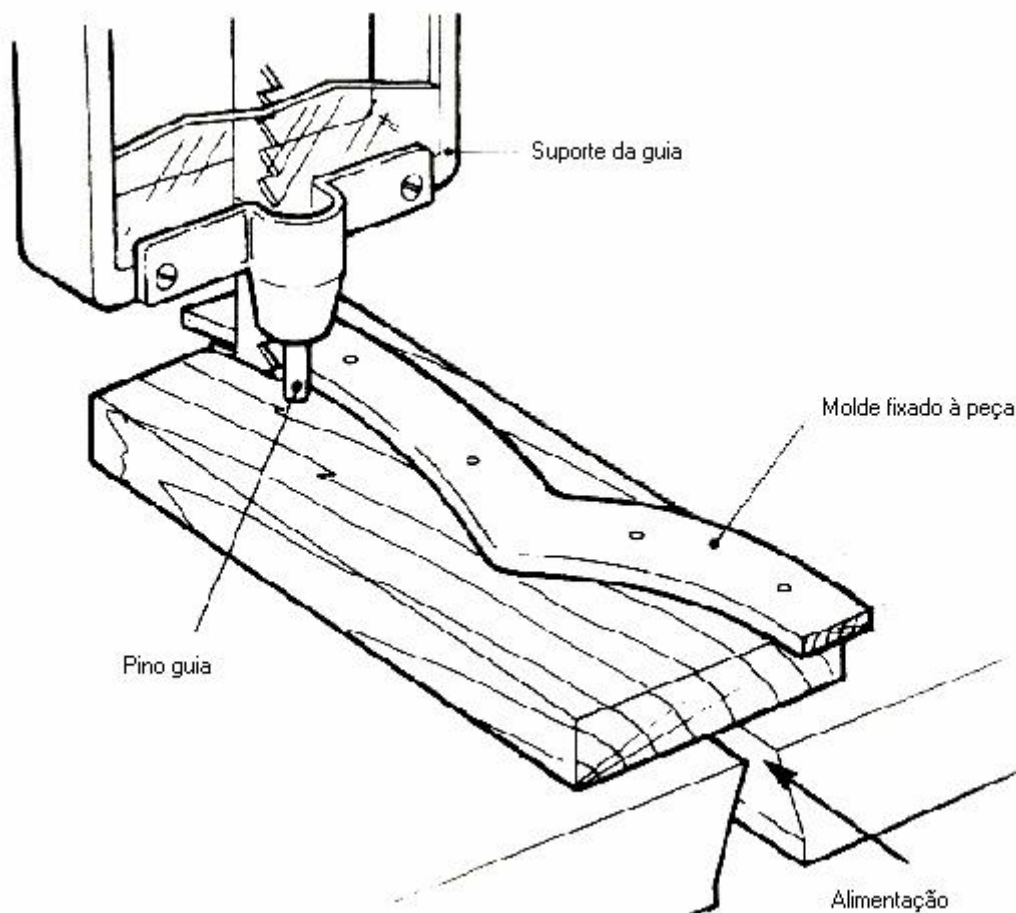


Figura 68 – Corte com o uso de molde e suporte
Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (1997)

Cortes especiais como chanfro, bisel, cavilha e cortes diagonais exigem proteções adaptadas a cada caso, como: suportes especiais, topes, guias e mecanismos empurradores adaptados ao tipo de trabalho a ser executado.

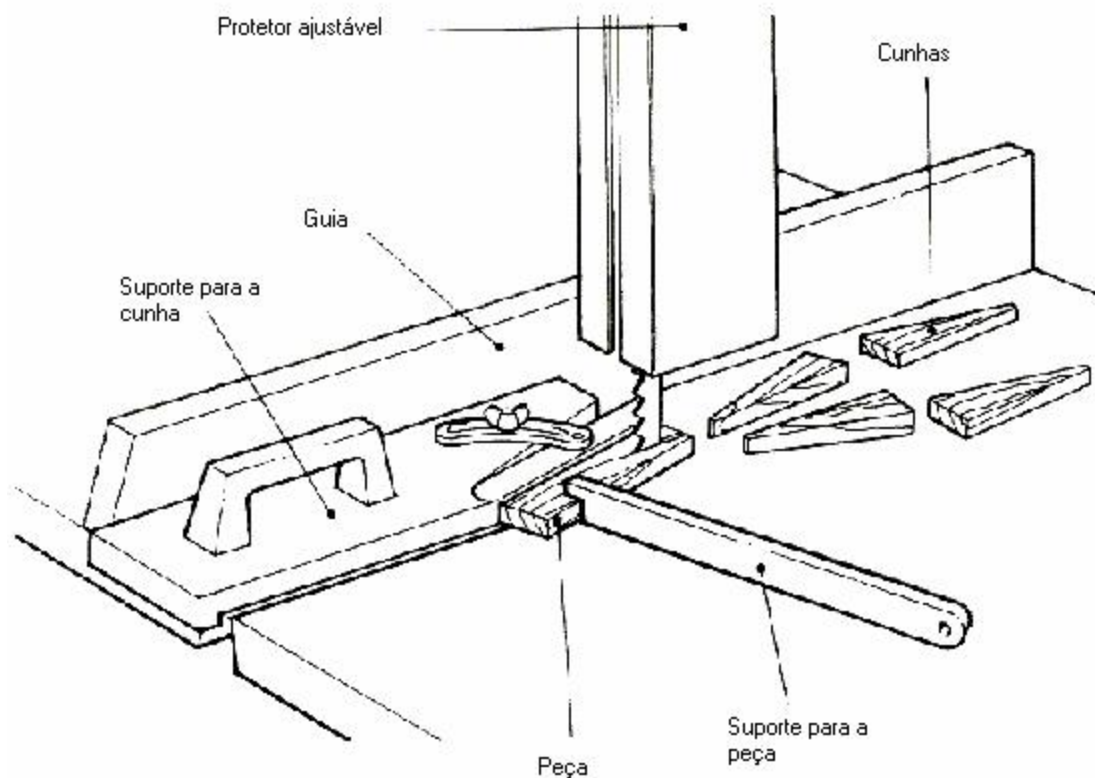


Figura 69 – Corte com o uso de guia e suportes na serra de fita
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (1997)

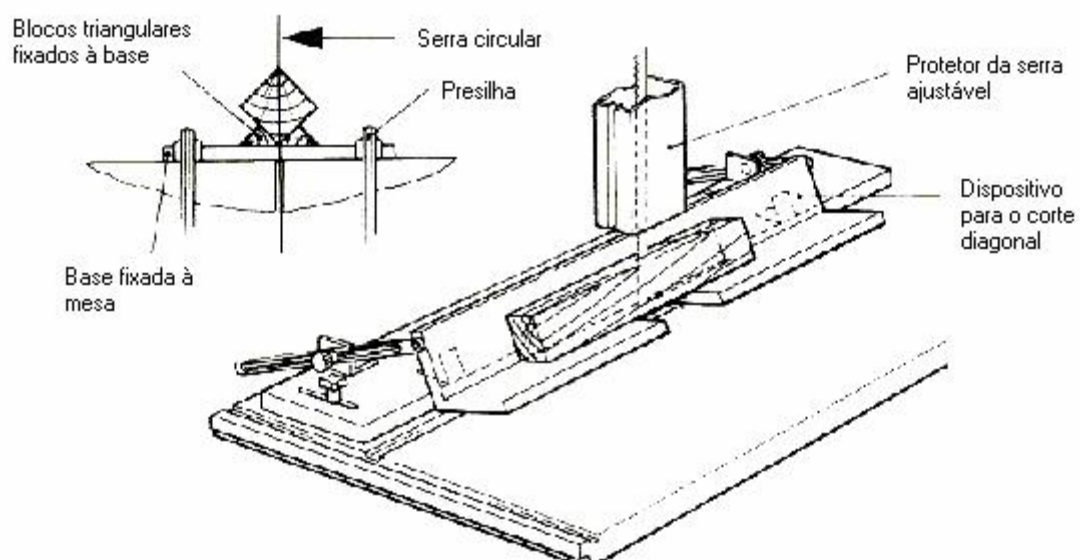


Figura 70 – Corte diagonal na serra de fita
 Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive (1997)

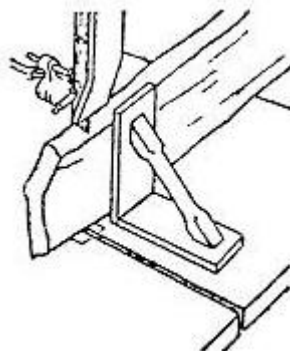


Figura 71 – Dispositivo auxiliar para o corte de peças instáveis
Fonte: Espanha – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1984)

1.6 Máquinas lixadeiras

Nas correias de lixar criam-se pontos em que os trabalhadores podem ter aprisionado parte do corpo ou das roupas. Estes pontos com possibilidade de aprisionamentos devem ser protegidos com uma proteção em forma de campana que forme parte de um sistema de aspiração de pó.

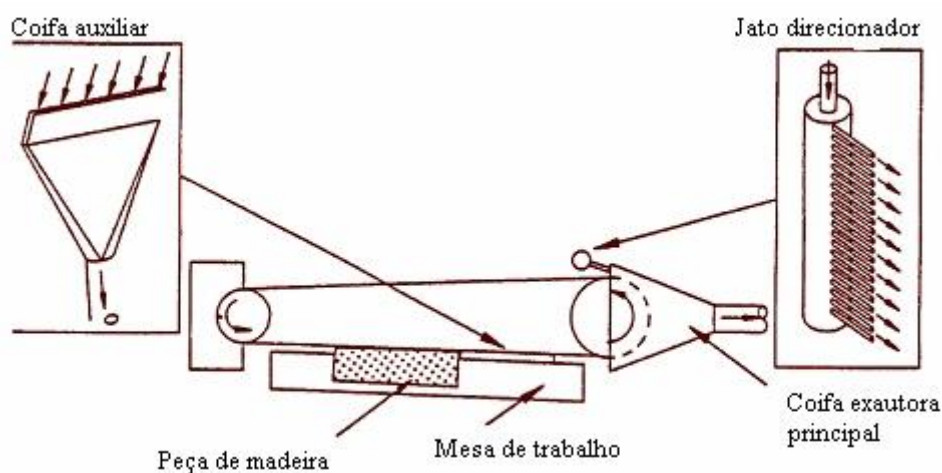


Figura 72 – Sistema de aspiração para lixadeira
Fonte: Estados Unidos da América: Occupational Safety and Health Administration, 1992

2 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 controle 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 Câncer (IARC) tem determinado que “existe suficiente evidência de carcinogênese da serragem para os seres humanos” (Grupo 1), isto é, a serragem pode ser causa de câncer.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

Outros estudos indicam que a serragem pode ser irritante das membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta. Algumas madeiras tóxicas são mais ativamente patogênicas e podem produzir reações alérgicas e, ocasionalmente, transtornos pulmonares e intoxicação sistêmica.

A maioria da serragem produzida em uma 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.

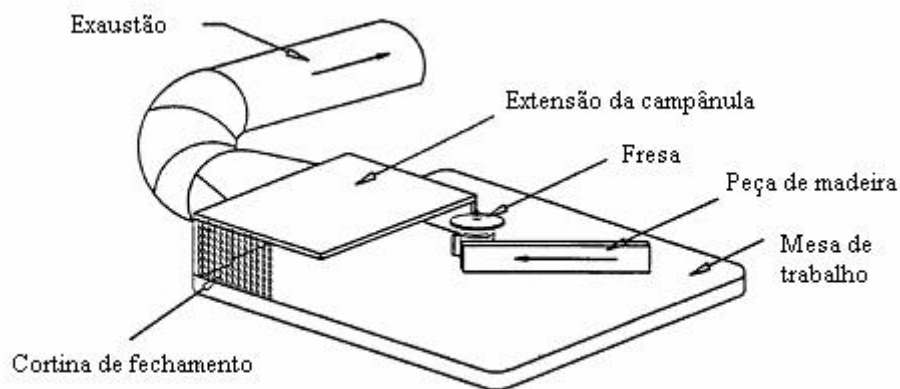


Figura 73: Sistema de aspiração para tupa

Fonte: Estados Unidos da América: Occupational Safety and Health Administration, 1992

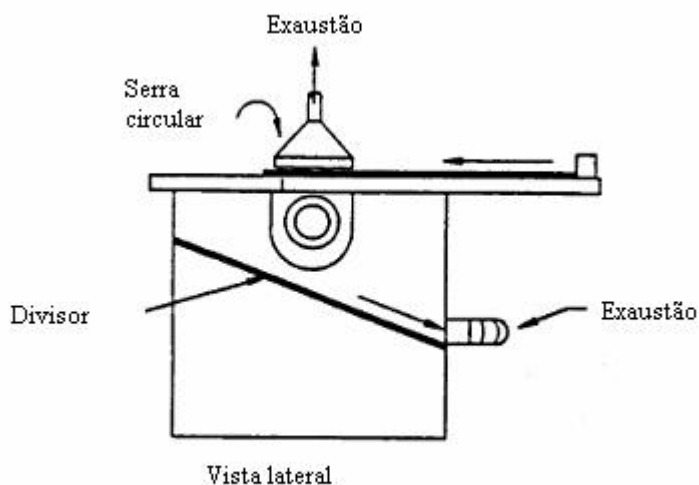


Figura 74: sistema de aspiração para serra circular de bancada

Fonte: Estados Unidos da América: Occupational Safety and Health Administration, 1992

3. Riscos no acabamento e montagem

As tintas convencionais, termo que é utilizado habitualmente para designar uma variedade de revestimentos orgânicos, incluindo tintas, vernizes, esmaltes e lacas, contém solventes que são tóxicos ao ser humano e podem atingir concentrações explosivas no ar. Os solventes mais comumente usados nestes revestimentos incluem o tolueno, xileno, metilacetona, metilisobutilcetona e metanol. Os revestimentos a base de catalisadores ácidos contém formaldeído. Todos estes solventes possuem efeitos que aparecem com pouco tempo de uso, tais como: irritação dos olhos, nariz e garganta, dor de cabeça, tontura, confusão, fadiga e náuseas. Os efeitos que aparecem após um prazo maior de uso incluem desordens reprodutivas, desordens do sistema nervoso central, danos ao pulmão, fígado e rins. A exposição ao tolueno aumenta o risco de aborto espontâneo. Efeitos sobre o desenvolvimento têm sido notados em crianças cujas mães foram expostas ao tolueno e xileno. Alguns estudos têm demonstrado que o formaldeído pode causar câncer de pulmão e câncer nasal.

Muitos dos adesivos usados no trabalho com madeira também contém produtos tóxicos. Os mais perigosos são aqueles baseados em solventes, resina epoxi e resina a base de uréia-formaldeído. Os adesivos a base de resina epoxi são particularmente tóxicos. O cloreto de metileno, que tem sido demonstrado causar câncer em animais de laboratório, é freqüentemente a base para estes adesivos. Alguns componentes da resina epoxi também podem ser causadores de câncer. Os adesivos a base de resina epoxi também podem causar dermatites e reações de sensibilização.

A neblina pulverizada pode conter pigmentos tóxicos, tais como: chumbo, manganês e cromo.

Algumas medidas devem ser adotadas para o controle dos riscos, tais como:

- quando viável, utilizar sistemas automatizados para aplicar acabamentos e adesivos;
- substituir os revestimentos e adesivos tradicionais à base de solventes por produtos menos tóxicos, p.e.: adesivos à base de água e polivinil acetato são boas alternativas menos tóxicas aos adesivos a base de solventes; nitrocelulose mais sólidas, à base de água, curadas por ultravioleta e acabamentos com poliéster/poliuretano são menos tóxicos que os revestimentos à base de solventes;
- utilizar ventilação local exaustora adequada (com componente para a limpeza do ar para se obter a remoção da névoa de tinta, variando desde uma simples cortina de água ou um filtro seco de descarga até depuradores mais sofisticados) para todos os processos de aplicação de adesivos e acabamentos a base de solventes. Separar estas áreas das demais áreas do processo produtivo;
- colocar em prática um programa ativo de comunicação sobre material perigoso para advertir os empregados sobre os riscos gerados pelos produtos químicos, adesivos e revestimentos inflamáveis, corrosivos, reativos ou tóxicos;
- utilizar, quando necessário, equipamento de proteção individual, tais como: luvas, protetores oculares, protetores respiratórios e cremes de proteção;
- proibir a alimentação e fumo nas áreas onde são utilizados produtos tóxicos;
- providenciar a correta armazenagem dos materiais inflamáveis.

4 Prevenção de incêndios

Dada a natureza altamente inflamável da madeira (especialmente nas formas de serragem e aparas), e dos demais produtos existentes nas carpintarias, como diluentes, colas e revestimentos, nunca será demais insistir na necessidade de prevenção de incêndios. Entre as medidas devem ser destacadas:

- instalação de equipamentos automáticos de extração da serragem e aparas nas máquinas, e transporte das mesmas para armazenagem em silos a espera de sua eliminação ou recuperação;
- a proibição de fumar no local de trabalho e a eliminação de todos os focos de combustão;
- procedimentos periódicos de limpeza da serragem e aparas depositadas no ambiente de trabalho;
- manutenção adequada das máquinas para evitar situações de aquecimento desnecessários de partes das mesmas, como rolamentos, p.e.;
- instalação de barreiras contra incêndio, sistemas de aspersão, extintores e mangueiras de incêndio; e o adestramento do pessoal no uso dos equipamentos;
- armazenagem correta do material inflamável;
- instalação de equipamento elétrico a prova de explosão se necessário.

5 Problemas para a saúde pública e o meio ambiente

Para diminuir o número de árvores cortadas, deve-se utilizar a serragem e aparas da madeira na confecção de aglomerados ou como combustível.

Devem ser utilizados controles técnicos que reduzam as partículas atmosféricas dos produtos químicos e produtos incinerados, e procurar substituir produtos químicos tóxicos por outros menos tóxicos.

Referências Bibliográficas

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *NPT 68: Tupi. Seguridad. Notas Técnicas de Prevención*. Espanha, 1983. Disponível: <http://www.mtas.es/insht/ntp/industria.htm> .

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *NPT 91: Cepilladora. Notas Técnicas de Prevención*. Espanha, 1984. Disponível: <http://www.mtas.es/insht/ntp/industria.htm> .

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *NPT 92: Sierra de cinta*. Espanha, 1984. Disponível: <http://www.mtas.es/insht/ntp/industria.htm> .

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *NPT 96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección*. Espanha, 1984. Disponível: <http://www.mtas.es/insht/ntp/industria.htm>.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 16: Circular saw benches – Safe working practices. HSE information sheet*. Reino Unido, 1999. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis16.pdf> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 17: Safe use of hand-fed planing machines. HSE information sheet*. Reino Unido, 2000. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis17.pdf> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 18: Safe use of vertical spindle moulding machines. HSE information sheet*. Reino Unido, 2001. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis18.pdf> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 31: Safety in the use of narrow band saws. HSE information sheet*. Reino Unido, 1997. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis31.htm> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 34: Health and safety priorities for the woodworking industry. HSE information sheet*. Reino Unido, 2002. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis34.pdf> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 36: Safe use of manually operated cross-cut saws. HSE information sheet*. Reino Unido, 2002. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis36.pdf> .

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Woodworking Sheet n° 37: PUWER 98: Selection of tooling for use with hand-fed woodworking machines. HSE information sheet*. Reino Unido, 2002. Disponível: <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis37.pdf> .

MENDES, René. Máquinas e Acidentes de Trabalho. Brasília: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86 P. (Coleção Previdência Social; v. 13). Disponível: <http://www.previdenciasocial.gov.br/docs/volume13.pdf> e http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Publicacoes/Download/Maquinas_e_Acidentes_de_Trabalho.pdf.

<http://www.editoraprofissionalizante.com.br>

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Concepts and Thecniques of Machine Safeguarding. Estados Unidos da América, 1992. Disponível: <http://www.osha.gov/Publications/osh3067.pdf>

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH SERVICE OF THE DEPARTMENT OF LABOR. *Safety Rules for Operators of Spindle Moulders*. Nova Zelândia, 1988. Disponível: <http://www.osh.dol.govt.nz/order/catalogue/pdf/spindlemoulders.pdf> .

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Capitulo 86. Carpintería. Enciclopedia de Salud Y Seguridad en el Trabajo*. Genebra: OIT, 2001. Disponível: <http://www.mtas.es/insht/EncOIT/tomo3.htm#p13> (Capítulo 86).

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALLEARS. *Prevención de Riesgos Laborales. Capitulo 3 - Riesgos Sectoriales.Unidad 4.3 – Madera*. Espanha, 2003. Disponível: <http://www.uib.es/depart/dqu/dquo/MasterSL/ASIG/PDF/3.4.3.pdf> .

VILELA, R.A.G. Acidentes do trabalho com máquinas – identificação de riscos e prevenção. Cadernos de Saúde do Trabalhador. CUT. São Paulo, 2000. Disponível: <http://www.instcut.org.br/pub5.htm> .