



# ENIT

ESCOLA NACIONAL DA  
INSPEÇÃO DO TRABALHO



## GUIA PARA ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS PARA TRABALHAR MADEIRA

Ação Especial Setorial na indústria da madeira

2022

INSPEÇÃO  
DO TRABALHO



**GUIA PARA ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS PARA TRABALHAR MADEIRA**

Ação Especial Setorial na indústria da madeira

Guia informativo para orientação na adequação de máquinas para trabalhar madeira conforme Notificação Especial Setorial enviada para empresas do setor. Este material não altera ou determina novas responsabilidades de conformidade, que são estabelecidas na legislação trabalhista, na Norma Regulamentadora 12 e nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis. Alertamos que as normas e as interpretações podem mudar ao longo do tempo, sendo necessário ao leitor buscar estas atualizações.

As soluções propostas seguem as normas técnicas oficiais (ABNT NBR ISO 19085-1 e demais partes traduzidas da ISO 19085 e NBR 16949) e as normas internacionais aplicáveis (partes não traduzidas da ISO 19085 e EN 1870-3).

© 2022 – Ministério do Trabalho e Previdência

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho. Guia para adequação de máquinas para trabalhar madeira. Brasília, DF, 2022. 39p.

Os seguintes Auditores-Fiscais do Trabalho colaboraram para a realização da presente publicação:

Guilherme Besse Garnica – Auditor Fiscal do Trabalho Coordenador do projeto Fiscalização em Máquinas e Equipamentos da SRTb/SP

Mauricio Rodrigues Franchi – Auditor Fiscal do Trabalho da SRTb/SP

Ricardo Silveira da Rosa – Auditor Fiscal do Trabalho da SRTb/SP

2022

## Sumário

Introdução.....	5
Notificação Especial Setorial (NES) e ações da AES.....	8
Proteção das máquinas para trabalhar madeira.....	9
Serra Dimensional Esquadrejadeira (NBR ISO 19085-5:2020) e Serra circular de bancada (ISO 19085-9:2019).....	11
Destopadeira / Serra de Esquadria (EN 1870-3:2014).....	15
Plainas / Desempenadeira (ISO 19085-7:2019).....	17
Desengrossadeiras (ISO 19085-7:2019).....	19
Serra de fita vertical de mesa (NBR 16949:2021).....	20
Serra fita de desdobro (NBR 16949/2021).....	23
Medidas de segurança para resserras.....	25
Medidas de segurança das máquinas serras de fita para corte de toras.....	26
Tupia de Bancada (ISO 19085-6:2017).....	28
Proteção para trabalho em linha reta.....	28
Proteção para trabalho de peças curvas.....	30
Proteção para trabalho de respigamento.....	31
Outras máquinas específicas do setor (ISO 19085-1:2018).....	33
Outros requisitos específicos de segurança.....	34
Sinalizações e avisos de perigo.....	34
Transmissões de Força.....	34
Instalações e dispositivos elétricos.....	35
Dispositivos de partida, acionamento e parada.....	35
Dispositivos de parada de emergência.....	36
Manutenções, manuais e procedimentos de trabalho.....	37
Equipamentos de Proteção Individual – EPIs.....	37
NORMAS TÉCNICAS SOBRE MÁQUINAS PARA TRABALHAR MADEIRA.....	38

## Introdução

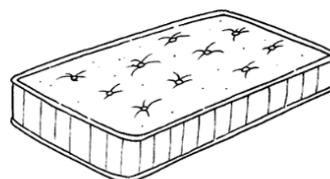
No ano de 2022 a Coordenação Geral de Segurança e Saúde no Trabalho (CGSST/SIT) iniciou a Ação Especial Setorial (AES) com foco na regularização da proteção das máquinas e equipamentos presentes na indústria da madeira nacional (CNAE 1610-2/03). A Seção de Saúde e Segurança da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Estado de São Paulo (SEGUR/SRTb/SP) realiza em paralelo a AES direcionada para as empresas da indústria de móveis de madeira (CNAE 3101-2/00) e da indústria de colchões (CNAE 3104-7/00) no estado.



1610-2/03 Serrarias com desdobramento de madeira em bruto



3101-2/00 Fabricação de móveis com predominância de madeira



3104-7/00 Fabricação de colchões

CNAE abrangidos pelas AES.

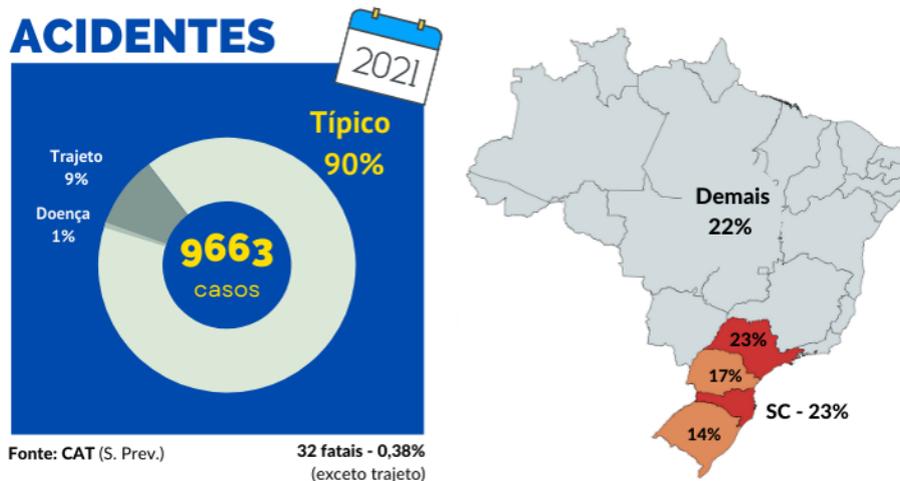
A CGSST elaborou diagnóstico apontando os setores econômicos e os fatores de risco de maior relevância em termos de gravidade e de frequência dos acidentes a partir dos dados de diversas fontes, dentre as quais se destacam as CAT (comunicações de acidentes e doenças do trabalho) e SUIBE (banco de dados dos benefícios concedidos pela Previdência Social). Os dados do ano de 2021 apontaram que os agrupamentos de fabricação de produtos de madeira e de móveis, nos quais estão os CNAE destas AES, possuem alto índice de gravidade (IG) e de frequência (IF) de acidentes, porém possuem baixa cobertura de fiscalização recente (23% e 30%, respectivamente, dos empregados alcançados nos estabelecimentos fiscalizados nos últimos três anos). Este setor emprega atualmente mais de 390 mil trabalhadores em 32 mil estabelecimentos dispersos por todo o Brasil.

Agrupamento SIT CNAE	Tempo computado	Acidentes com máquinas	IG	IF	Empregados alcançados (%)
Fabricação de Produtos de Madeira	1.132.949	796.924	7,1735	0,0208	23
Fabricação de Móveis	768.954	615.372	3,2919	0,0135	30
TOTAL	1.901.903	1.412.296 (74%)			

Índices de acidentes e fiscalização do setor.

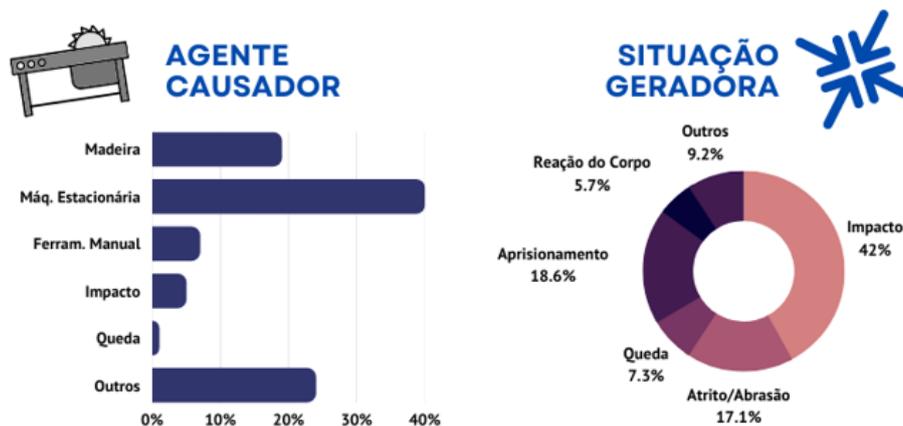
Máquinas e equipamentos sem proteção adequada presentes nos estabelecimentos são a principal causa dos 1.901.903 dias de trabalho perdidos por acidentes de trabalho, 74% devido este agente causador. Em 2021 foram registradas 9.663 CAT no setor, sendo 90% de acidentes típicos e 32 deles fatais. Os estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul

concentram 77% destes acidentes, devido a concentração da indústria do setor nesta região.

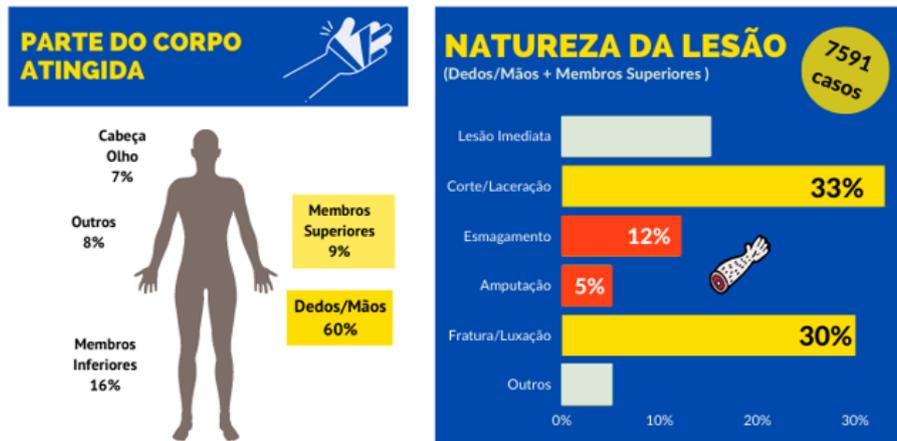


Dados dos acidentes do setor em 2021.

A análise dos dados de acidentes de trabalho do setor apontou que 40% ocorreram com máquinas estacionárias, tendo como principais situações geradoras o impacto (42%), o atrito e abrasão (17%) e o aprisionamento (18%). A parte do corpo dos trabalhadores mais atingidas por estes acidentes foram dedos e mãos (60%) e membros superiores (9%), sendo as lesões mais comuns o corte e laceração (33%), a fratura e luxação (30%), esmagamento (12%) e 5% dos acidentes com amputação.



Agente causador e situação geradora dos acidentes do setor.



Parte do corpo atingida e natureza da lesão dos acidentes no setor.

É comum a fiscalização do trabalho nas empresas deste setor observar máquinas e equipamentos sem as proteções adequadas em operação por trabalhadores sem a capacitação exigida, muitas vezes situação de grave e eminente risco, expondo esses trabalhadores ao risco de acidente grave ou fatal. Por isso é tão importante que as empresas busquem atender a Notificação Especial Setorial recebida, onde estão elencadas as adequações necessárias nas principais máquinas e equipamentos presentes no setor.

## Notificação Especial Setorial (NES) e ações da AES

As empresas do setor receberão uma Notificação Especial Setorial (NES) com itens prioritários a serem adequados, tratando principalmente de máquinas e equipamentos e gestão da saúde e segurança de seus estabelecimentos, cujo modelo pode ser baixado através do link <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/n.es.aesmoveis>.

No portal da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT) no Youtube - <https://www.youtube.com/c/ENIT-ESCOLA>, estão disponíveis a apresentação da AES e os materiais para orientação sobre a proteção das máquinas para trabalhar madeira e soluções recomendadas para o setor. A ENIT também disponibiliza em seu portal - <https://ead.sit.trabalho.gov.br/>, um curso certificado sobre a proteção de máquinas para trabalhar madeira, aberto a todos os cidadãos.

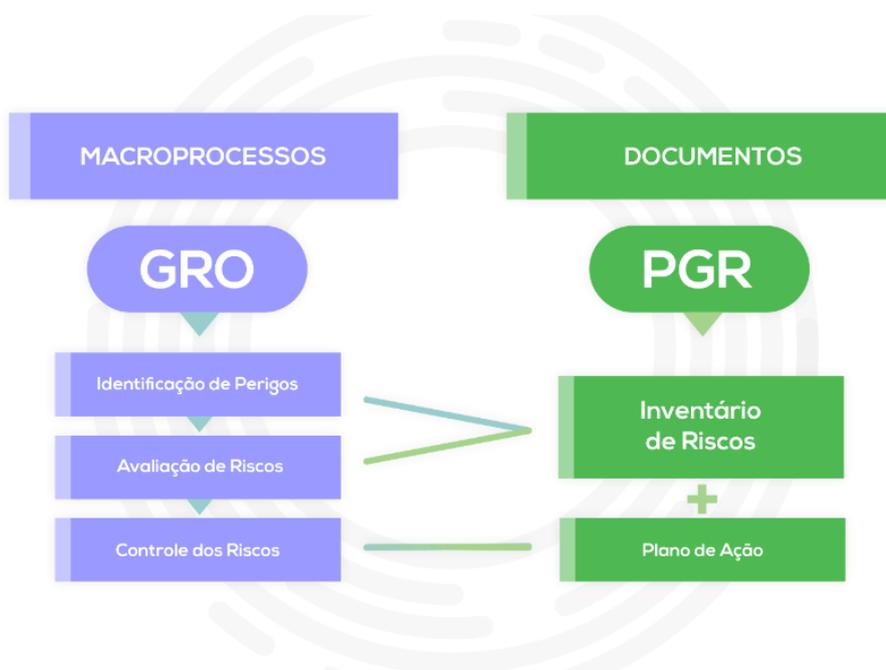
Além da consulta às normas técnicas oficiais e às normas internacionais aplicáveis, recomendamos o acesso às cartilhas e guias para proteção de máquinas e equipamentos para trabalho em madeira elaborados por:

- Cartilha sobre Saúde e Segurança na oficina de carpintaria da OIT - [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/promotion/WCMS\\_543124/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/promotion/WCMS_543124/lang--en/index.htm)
- Guia de orientação da Worksafe Commission da Austrália sobre o uso seguro de máquinas para trabalhar madeira - [https://www.commerce.wa.gov.au/sites/default/files/atoms/files/guide\\_wodworking.pdf](https://www.commerce.wa.gov.au/sites/default/files/atoms/files/guide_wodworking.pdf)
- Guias sobre o trabalho com máquinas de marcenaria da Health and Safety Executive (HSE) do Reino Unido - <https://www.hse.gov.uk/woodworking/workingmachine.htm>
- Guia para proteção dos trabalhadores dos riscos da carpintaria da OSHA do Departamento do Trabalho dos EUA - <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3157.pdf>

Estas AES tiveram início em 2022 e se estenderão por 2023, mas o curso sobre adequação das máquinas para trabalhar madeira e as cartilhas e materiais com orientações para as empresas permanecerão disponíveis para consulta após este período e serão ferramentas de qualificação contínua dos trabalhadores, gestores e prestadores de serviço do setor. Este texto detalhará as adequações recomendadas na NES.

## Proteção das máquinas para trabalhar madeira

O gerenciamento dos riscos ocupacionais de acidentes em máquinas e equipamentos deve integrar o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) do estabelecimento da empresa, conforme a nova NR-01.



Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) e Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) conforme nova NR-01.

O processo de identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais deve considerar o disposto nas Normas Regulamentadoras, entre elas a NR-12, e demais exigências legais de segurança e saúde no trabalho. Recomendamos o acesso ao site <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/pgr/principal> para mais informações sobre o PGR.

De acordo com o item 12.5.1 da NR-12 as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores. Estes sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais e estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

Na aplicação da NR-12 deve-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da técnica. A adoção de sistemas de segurança nas zonas de perigo deve considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e

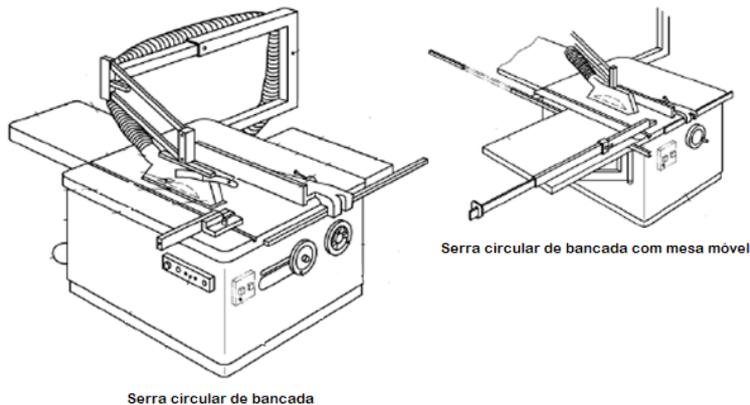
alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto. Entende-se por alternativas técnicas existentes as previstas na NR e em seus Anexos, bem como nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, nas normas Europeias tipo “C” harmonizadas.

Com base na necessidade de existência de sistema de segurança na zona de perigo das máquinas e equipamentos e de estes sistemas atingirem o nível necessário de segurança previsto, optou-se por propor na Notificação Especial Setorial, enviado para as empresas do setor, soluções de segurança presentes nas normas técnicas oficiais (ABNT NBR ISO 19085-1 e demais partes traduzidas da ISO 19085 e NBR 16949) e nas normas internacionais aplicáveis (partes não traduzidas da ISO 19085 e EN 1870-3).

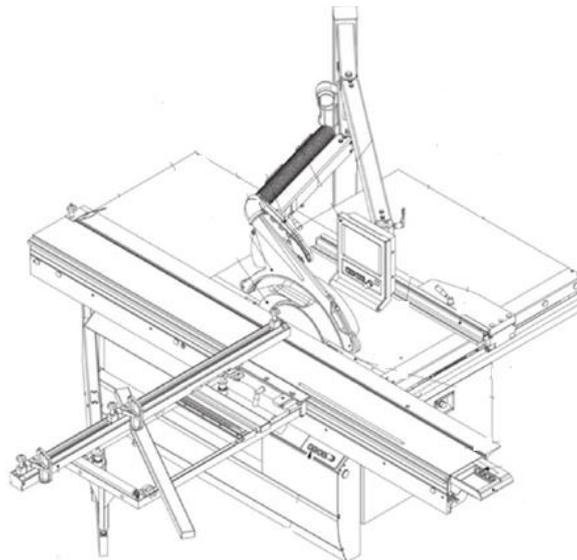
Podem ser adotados outros sistemas de segurança nas zonas de perigo destas máquinas (medidas de proteção coletiva), a partir da apreciação de riscos, desde que ofereçam, ao menos, o mesmo nível de proteção aos trabalhadores.

## Serra Dimensional Esquadrejadeira (NBR ISO 19085-5:2020) e Serra circular de bancada (ISO 19085-9:2019)

Para a adequação das serras dimensional esquadrejadeira utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a consulta à norma ABNT NBR ISO 19085-5:2020 - Máquinas para trabalhar madeira — Segurança - Parte 5: Serra dimensional. Quanto à adequação das serras circular de bancada utilizadas no estabelecimento da empresa, recomendamos a consulta à norma ISO 19085-9:2019 - *Woodworking machines — Safety — Part 9: Circular saw benches (with and without sliding table)*.



Exemplos de serra circular de bancada (ISO 19085-9).



Exemplo de serra dimensional (ABNT NBR ISO 19085-5).

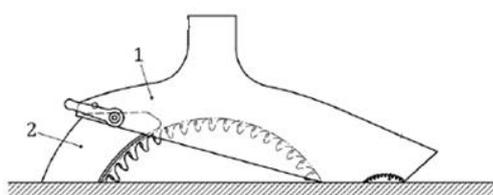
Providenciar proteções contra os riscos de:

- contato direto com os dentes do disco;
- retrocesso da peça ao cortar; e
- projeção do disco ou de parte dele.

Prevenir o acesso à lâmina da serra acima da mesa de trabalho através de proteção ajustável, manual ou automático, adequada às tarefas exigidas para a máquina e com resistência compatível com a projeção de materiais (por exemplo lascas de madeira e dentes do disco da serra). A proteção deve ser montada na faca divisora ou na máquina, separadamente da faca divisora.

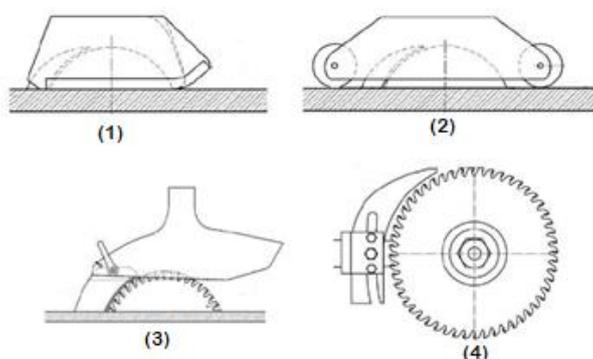
O acesso às zonas de perigo (lâmina da serra ou sistemas de transmissão de força) abaixo da mesa de trabalho deve ser protegido por meio de proteções fixas e/ou móveis intertravadas e monitoradas por interface de segurança.

Independentemente de sua posição pré-ajustada, a proteção da lâmina da serra deve ser capaz de se mover para cima durante a operação de corte em função das variações na espessura da peça e retornar ou não à posição pré-definida ao final da operação de corte.



1 Proteção ajustável  
2 Faca Divisora

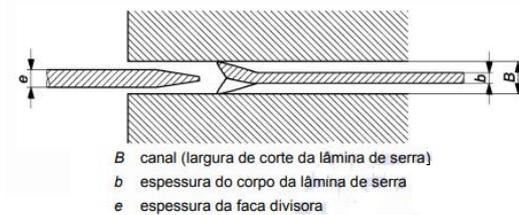
Exemplo de proteção ajustável montada na faca divisora (ISO 19085-5 e 9).



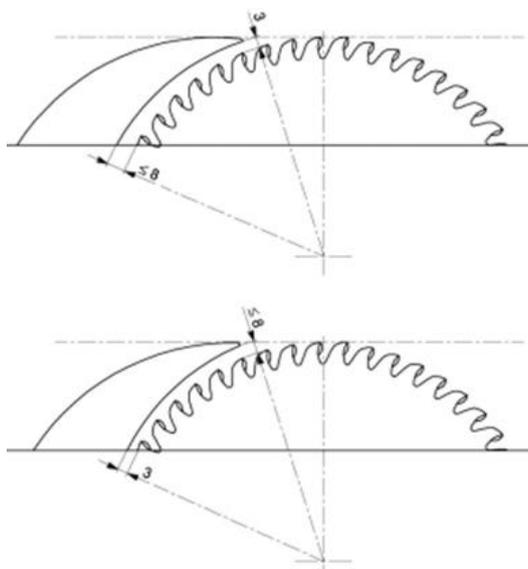
Exemplo de proteção ajustável montada separadamente da faca divisora (1 e 2). Altura máxima para altura da proteção ajustável (3). E altura adequada da faca divisora (4) (ISO 19085-5 e 9).

Dotar a máquina de faca divisora (cutelo divisor) para prevenir o retrocesso (contragolpe) ou a projeção da peça trabalhada. Pode ser necessário haver mais de uma faca divisora, para uso com discos (lâminas) de diferentes diâmetros e espessuras.

As facas divisoras devem ter espessura menor do que a largura do corte, e pelo menos 0,2mm maior do que a espessura do corpo do disco e ser montadas e ajustadas de modo que a folga (medida radialmente a partir do centro do eixo) entre ela o disco seja de pelo menos 3mm, mas não exceda 8mm.



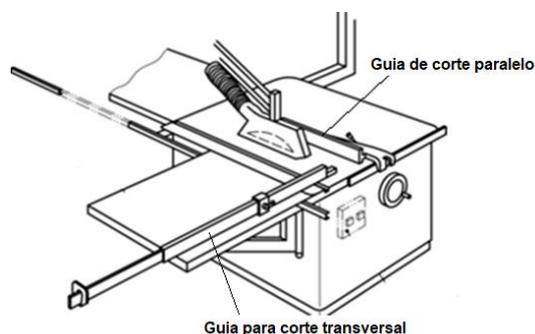
Espessura da faca divisora em relação às dimensões da lâmina de serra (ISO 19085-5 e 9).



Limites de posicionamento para projeto da faca divisora (dimensões em milímetros) (ISO 19085-5 e 9).

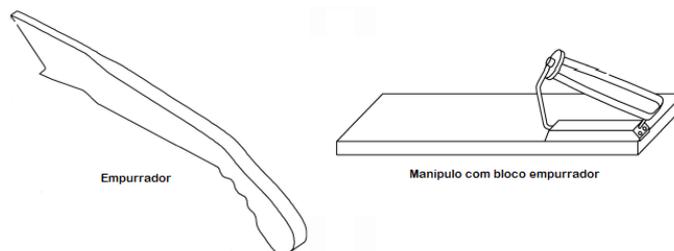
Deve ser fornecido um sistema de guia linear sobre a mesa de corte para cortes retos, ajustável e bloqueável sem a ajuda de ferramenta.

A máquina deve ser equipada com uma guia de corte paralelo que permita o corte de diferentes larguras da peça a ser trabalhada e de guia para corte transversal (fixada na mesa deslizante, quando houver, ou removível, com encaixe na fenda longitudinal da mesa fixa), projetada de modo a prevenir o contato de sua extremidade com o disco, inclusive quando inclinado.



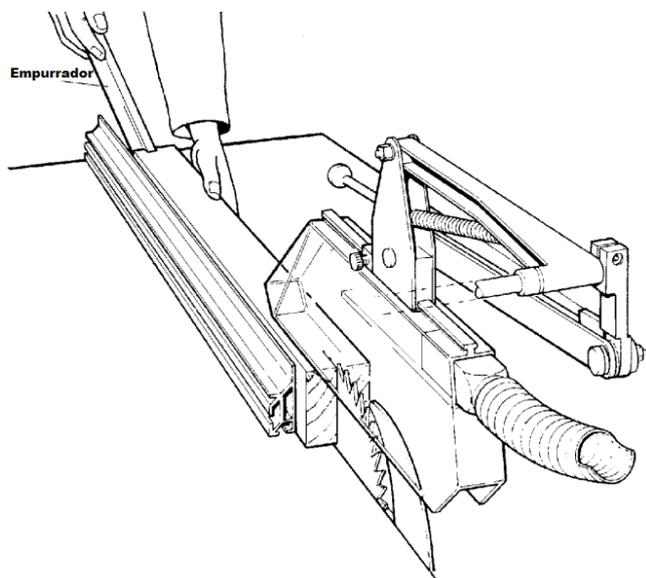
Exemplo de serra circular de bancada com mesa móvel (ISO 19085-9).

Para o corte de peças de pequenas dimensões devem ser fornecidos para uso em todas as máquinas um empurrador e um manípulo com bloco empurrador, fabricados em plástico, madeira ou compensado.



Exemplos de empurrador e manípulo com bloco empurrador (ISO 19085-5 e 9).

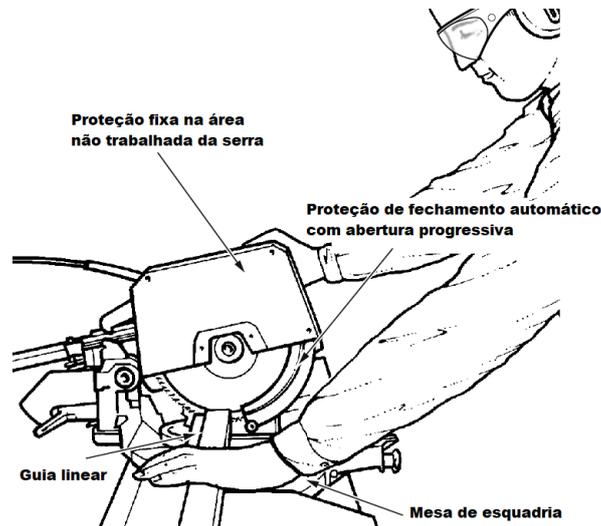
Adotar medidas para que não ocorra o acúmulo de aparas ou serragem na parte inferior da máquina (coletor de serragem com recipiente específico), definindo cautelas para que a retirada destes restos de materiais não gere a possibilidade de contato com a parte inferior do disco de corte.



Exemplo de corte com empurrador (HSE).

## Destopadeira / Serra de Esquadria (EN 1870-3:2014)

Para a adequação das máquinas destopadeiras e serras de esquadria utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a consulta à norma europeia tipo C harmonizada EN 1870-3:2014 *Safety of woodworking machines - Circular sawing machines - Part 3: Down cutting cross-cut saws and dual purpose down cutting cross-cut saws/circular saw benches*.

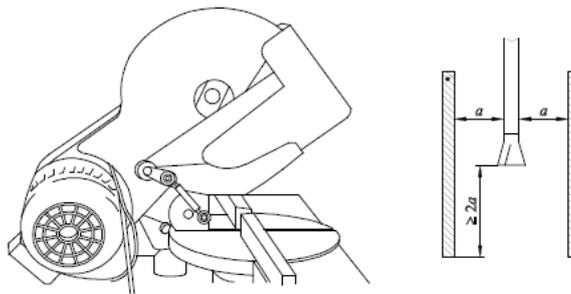


Serra de esquadria com proteção de fechamento automático (HSE).

Selecionar sistema de segurança que atenda o princípio de máxima cobertura da serra durante toda a operação de corte (p.ex. proteção auto retrátil).

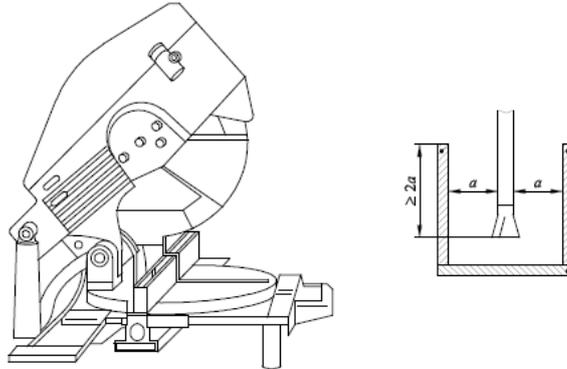
O acesso fora da área de trabalho da lâmina da serra deve ser prevenido por proteção fixa e/ou móvel intertravada e monitorada por interface de segurança. O acesso à área de corte da lâmina da serra deve ser prevenido por:

- a) uma proteção de fechamento automático em ambos os lados da lâmina da serra que se estende além do diâmetro da lâmina da serra (ilustração abaixo) e que se abre quando entra em contato com a peça de trabalho ou a guia. A proteção deve recair na peça de trabalho ou na guia durante o corte para oferecer proteção máxima; ou



Exemplo de proteção de fechamento automático em ambos os lados da serra (EN 1870-3).

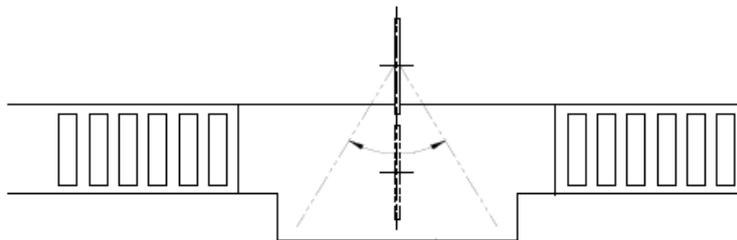
- b) uma proteção de fechamento automático que cubra a periferia e ambos os lados da lâmina da serra (ilustração abaixo). Esta proteção deve estar completamente fechada na posição de repouso e deve abrir progressivamente e estar totalmente aberta quando a lâmina da serra estiver na posição mais baixa para a qual a máquina foi projetada.



Exemplo de proteção de fechamento automático que cubra a periferia e ambos os lados da lâmina da serra (EN 1870-3).

Ambos os tipos de proteção devem ser travados na posição totalmente fechada quando a serra estiver na posição de repouso e devem permitir a troca da lâmina da serra sem a remoção da proteção.

Disponibilizar meios para apoio e orientação (suportes) eficientes da peça a ser trabalhada, por exemplo guias de apoio nos dois lados da linha de corte e grampos de fixação. O meio de apoio da peça de trabalho na área de corte deve ter dimensão maior que a lâmina de serra em sua posição máxima para frente.

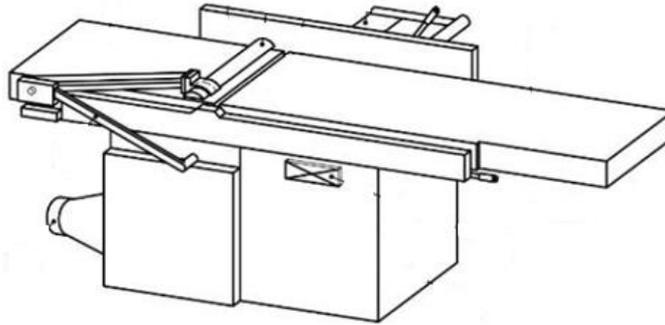


Exemplo de suportes de peças para máquinas manuais e semiautomáticas (EN 1870-3).

Estabelecer instruções quanto ao uso seguro da máquina, contemplando cautelas para o trabalho com peças longas e/ou pequenas.

## Plainas / Desempenadeira (ISO 19085-7:2019)

Para a adequação das plainas utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a adoção de proteções que atendam à ISO 19085-7:2019 - *Woodworking machines — Safety — Part 7: Surface planing, thickness planing, combined surface/thickness planing machines.*

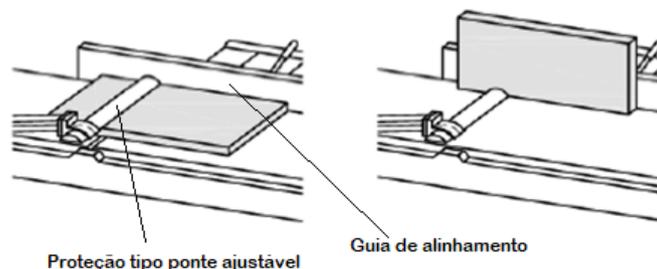


Exemplo de plaina (ISO 19085-7).

Providenciar proteções contra os riscos de:

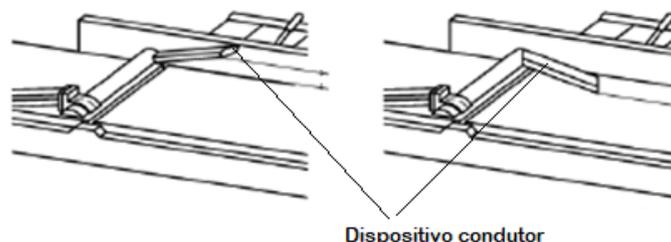
- ruptura ou projeção das lâminas afiadas da ferramenta de corte;
- contato das mãos com a lâmina, por meio de proteção de toda a porção da ferramenta de corte que não se utiliza (porção não ocupada pela própria peça que está sendo trabalhada), podendo ser utilizado protetor autorregulável da parte anterior da ferramenta de corte (antes da guia de alinhamento); e
- retrocesso da peça que está sendo trabalhada por meio da implantação de dispositivos de pega segura e firme da peça e de correto posicionamento do corpo e da limpeza e nivelamento do piso para evitar escorregões e desequilíbrios.

A plaina deve ser dotada de guia que permita a alimentação segura da peça durante a operação. O acesso à ferramenta de corte atrás da guia deve ser protegido por uma barreira fixada na guia.



Operações típicas no uso da plaina e disposição do sistema de proteção (ISO 19085-7).

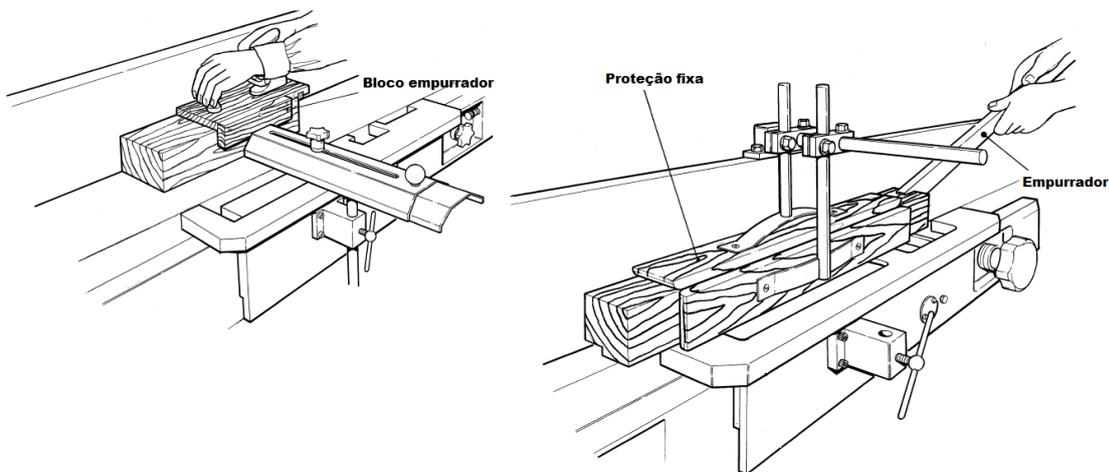
O acesso à ferramenta de corte, acima da mesa de trabalho, deve ser prevenido por uma proteção tipo ponte ajustável, manual ou automaticamente, fixada à máquina. A proteção deve cobrir toda a área da ferramenta de corte a frente da guia. Os ajustes de altura em relação à mesa de trabalho e distância em relação à guia devem ser feitos sem necessidade de auxílio de ferramenta.



Exemplo de dispositivo condutor fixo na proteção tipo ponte ajustável, quando utilizado sistema automático de ajuste da proteção (ISO 19085-7).

O acesso à ferramenta de corte abaixo da mesa de trabalho deve ser protegido por meio de proteções fixas e/ou móveis intertravadas e monitoradas por interface de segurança.

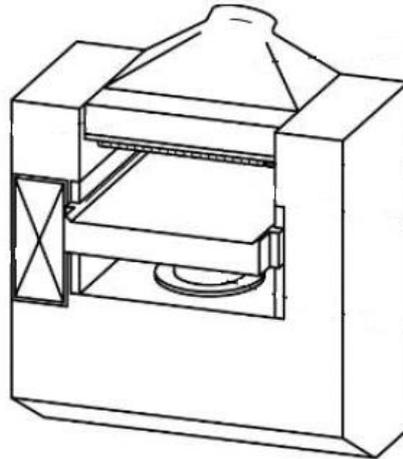
Devem ser fornecidos para uso em todas as máquinas um empurrador e um manípulo com bloco empurrador.



Exemplos de bloco empurrador e empurrador (HSE).

## Desengrossadeiras (ISO 19085-7:2019)

Para a adequação das desengrossadeiras utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a adoção de proteções que atendam à ISO 19085-7:2019 - *Woodworking machines — Safety — Part 7: Surface planing, thickness planing, combined surface/thickness planing machines.*

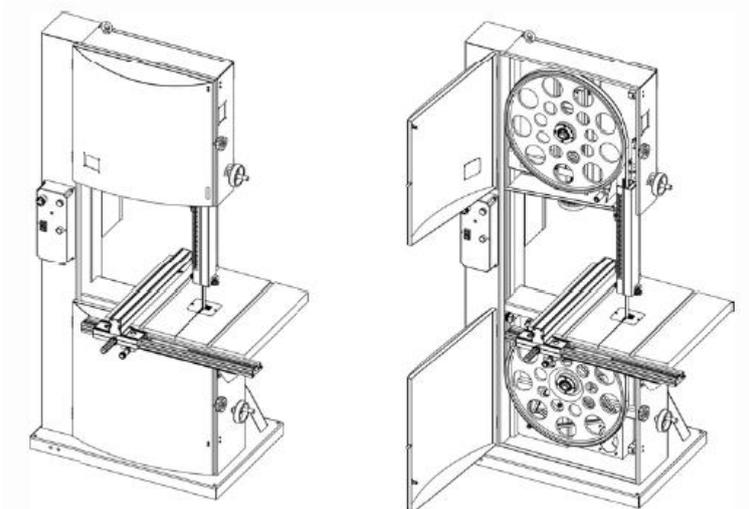


Exemplo de desengrossadeira (ISO 19085-7).

O acesso à ferramenta de corte e ao mecanismo de alimentação da desengrossadeira a partir de qualquer direção que não seja através das aberturas de entrada e saída deve ser prevenido por proteções fixas e/ou móveis intertravadas e monitoradas por interface de segurança.

## Serra de fita vertical de mesa (NBR 16949:2021)

Para a adequação das serras de fita verticais de mesa utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a adoção de proteções que atendam à ABNT NBR 16949:2021 - Máquinas serra de fita para madeira - Segurança.



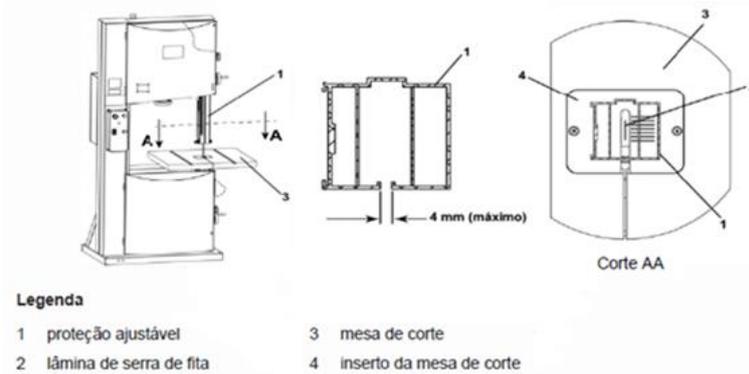
Exemplo de máquina serra de fita de mesa (NBR 16949).

Providenciar proteções contra os riscos de:

- a) queda da fita fora dos volantes;
- b) ruptura da fita e sua projeção; e
- c) contato com a fita na zona de corte.

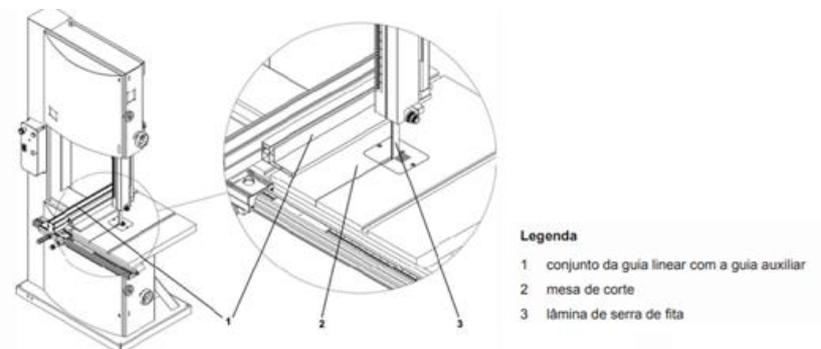
O acesso aos volantes superior e inferior da máquina e à totalidade da lâmina de serra de fita, fora da zona de trabalho, deve ser evitado por meio de proteções fixas e/ou móveis intertravadas e monitoradas por interface de segurança. Se o tempo de desaceleração da lâmina de serra de fita exceder 10 segundos, é necessário equipar as proteções móveis com chaves de segurança com bloqueio.

A zona de trabalho (área cortante) deve ser protegida por proteção ajustável, fixada à guia superior ou móvel, devendo ser projetada de modo a envolver a ferramenta de corte em todos os quatro lados e que se exponha a menor parte possível da zona perigosa.



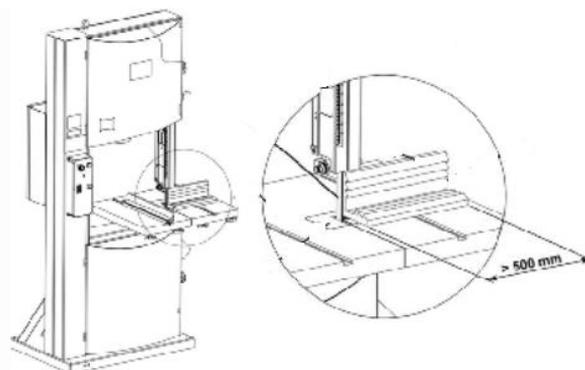
Proteção ajustável da área cortante (NBR 16949).

Deve ser fornecido um sistema de guia linear sobre a mesa de corte para cortes retos, ajustável e bloqueável sem a ajuda de ferramenta.



Exemplo de guia (NBR 16949).

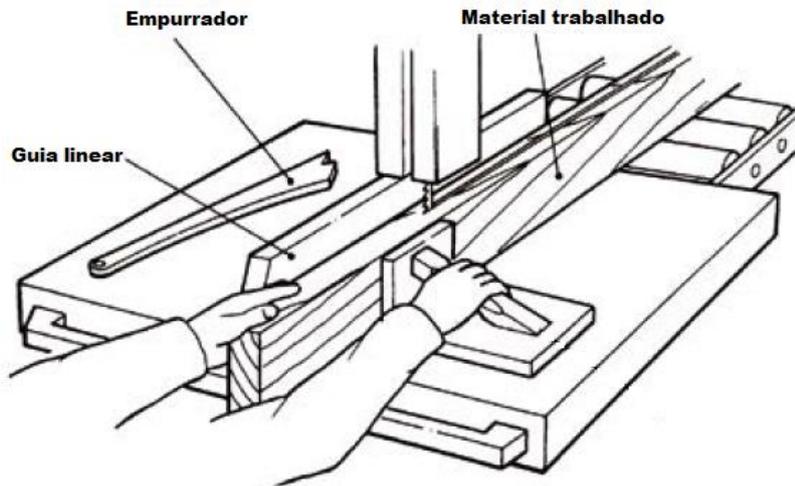
Peças de pequenas dimensões - por aproximarem demais segmentos corporais (p. ex. dedos e mãos) da zona de corte - devem prioritariamente ser cortadas na serra com o auxílio de dispositivo de obstrução (p.ex. gabaritos) e, na impossibilidade de uso desses, por meio de grampos e/ou outro meio que segure a peça firmemente.



Dispositivo de alimentação manual para materiais irregulares ou pequenos (NBR 16949).

Estabelecer instruções para a utilização segura da máquina, contemplando as rotinas de revisões na fita para detectar imperfeições e manter a tensão adequada para aderência da fita aos volantes.

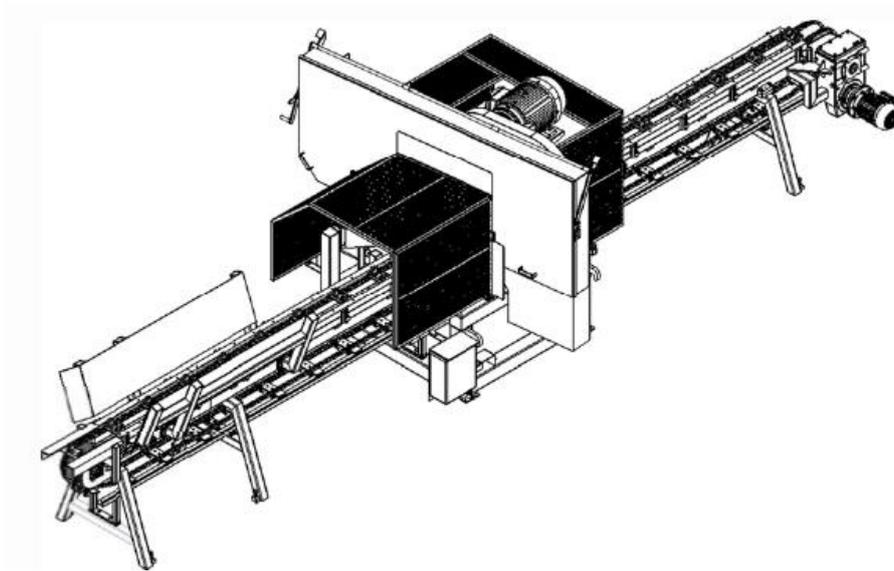
Um empurrador de bloco e um suporte de fixação para este empurrador devem ser fornecidos com a máquina serra de fita de mesa.



Corte reto em serra de fita (HSE).

## Serra fita de desdobro (NBR 16949/2021)

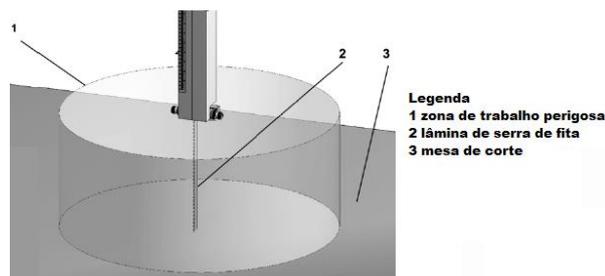
Para a adequação das serras de fita de maior porte, utilizadas em serrarias, recomendamos a adoção de proteções que atendam à ABNT NBR 16949:2021 - Máquinas serra de fita para madeira - Segurança.



Exemplo de máquina serra de fita de primeiro corte horizontal (NBR 16949).

Máquinas serra de fita dos tipos horizontais e verticais (geminadas, tanden, de carro, resserras ou desdobros), semiautomáticas e/ou automáticas, e todos os dispositivos de comando para operação normal destas, exceto o de parada de emergência, devem estar:

- a) posicionados no mínimo a 1,20 m da zona de trabalho, ou separado da zona de trabalho por um dispositivo de obstrução/ou de barreira, o qual cria uma distância de alcance com 1,20 m desta área;



Zona de trabalho perigosa em volta da lâmina de serra de fita (NBR 16949).

- b) os dispositivos de comando não podem estar localizados no caminho do carro porta-tora, alimentadores, mesa transportadora, ou outros equipamentos de manuseio de toras;
- c) em todos os casos, o operador deve, a partir do posto de operação, estar hábil a visualizar (diretamente ou por meio de dispositivos auxiliares, por exemplo, espelhos, câmeras de vídeo etc.) a parte

exposta da lâmina de serra de fita e todo o caminho do carro portadora ou outro movimento relevante, a menos que a máquina esteja localizada dentro do perímetro fechado e os comandos estejam situados em uma cabine de controle separada.

Além disso, os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados:

- a) um no ponto da alimentação e outro na saída do material a ser cortado;
- b) tantos outros instalados nos postos de trabalho e operação;
- c) um fixado no painel de comando fixo ou móvel; e
- d) quantos a mais, assim que apreciação de risco determinar.

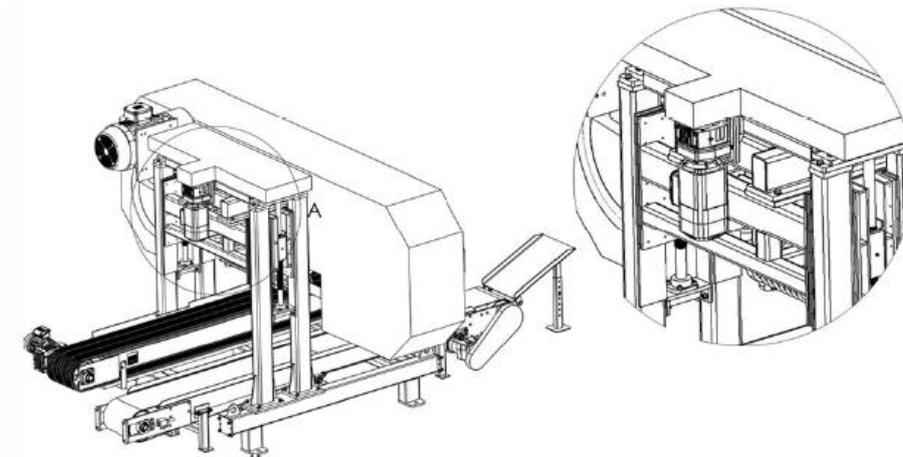
Os comandos de rearme e de partida não podem estar localizados nas proximidades da zona de trabalho e devem ser ativados somente quando todas as proteções móveis intertravadas estiverem fechadas e funcionando.

Em máquinas de grandes dimensões, nas quais o operador não tenha visão a partir do posto de operação da totalidade da área de trabalho, um ou mais botões de rearme remotos devem ser instalados em posições que obriguem o operador a percorrer todo o redor da máquina. Estes botões de rearme remotos devem ser acionados antes da partida da máquina, obrigatoriamente antes do botão de rearme do posto de operação, a fim de proteger as pessoas dos riscos que não estiverem visíveis. O tempo de acionamento entre os botões de rearme não pode ser superior a 1 min.

O acesso aos volantes superior e inferior da máquina e à totalidade da lâmina de serra de fita, fora da zona de trabalho (área não cortante), deve ser evitado por meio de proteções fixas e móveis intertravadas e monitoradas por interface de segurança. Se o tempo de desaceleração da lâmina de serra de fita exceder 10 s, em operação normal, é necessário equipar as proteções móveis com chaves de segurança, monitoradas por interface de segurança, com bloqueio.

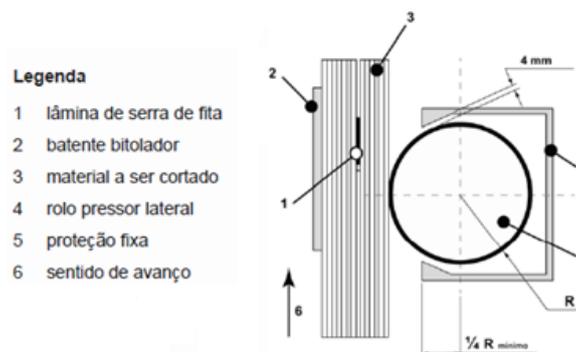
Para todas as máquinas em que o movimento do cabeçote móvel, ou do carro porta tora e/ou de qualquer outro mecanismo de alimentação, por exemplo, um transportador, que não esteja sob controle manual (isto é, quando a operação de corte não está sob o controle do operador), as partes móveis com movimentos perigosos só podem ser acessadas quando estiverem paradas, isto é, realizado por meio de proteções fixas e móveis intertravadas monitoradas por interface de segurança.

## Medidas de segurança para resserras



Exemplo de máquina serra de fita de desdobro (Resserras) (NBR 16949).

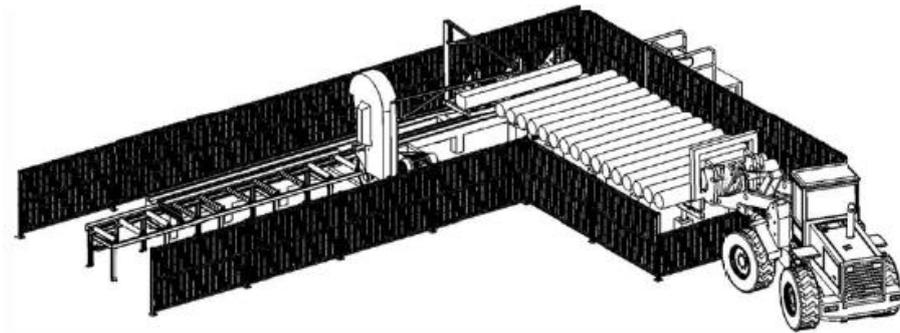
O acesso à lâmina de serra de fita na zona de trabalho (área de corte) nas resserras deve ser evitado por uma proteção ajustável, acima do batente bitolador, devendo ser projetada de modo a envolver a ferramenta de corte em todos os quatro lados e que se exponha a menor parte possível da zona perigosa.



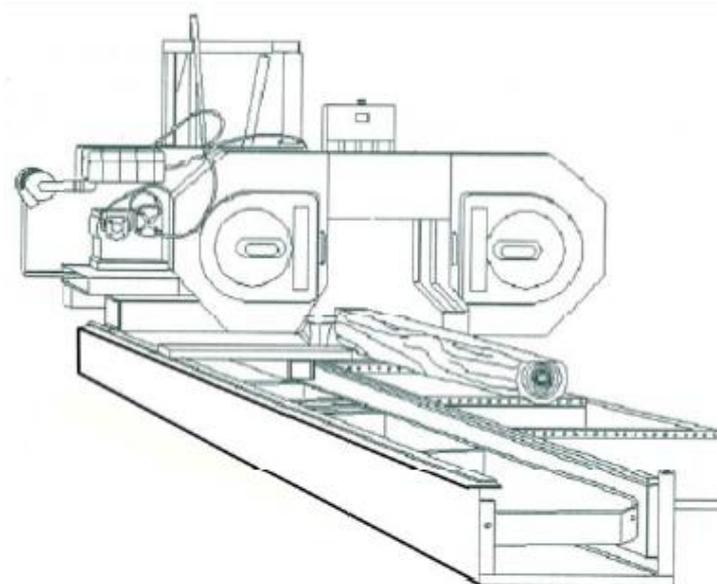
Proteção do rolo de alimentação em resserras (NBR 16949).

### Medidas de segurança das máquinas serras de fita para corte de toras

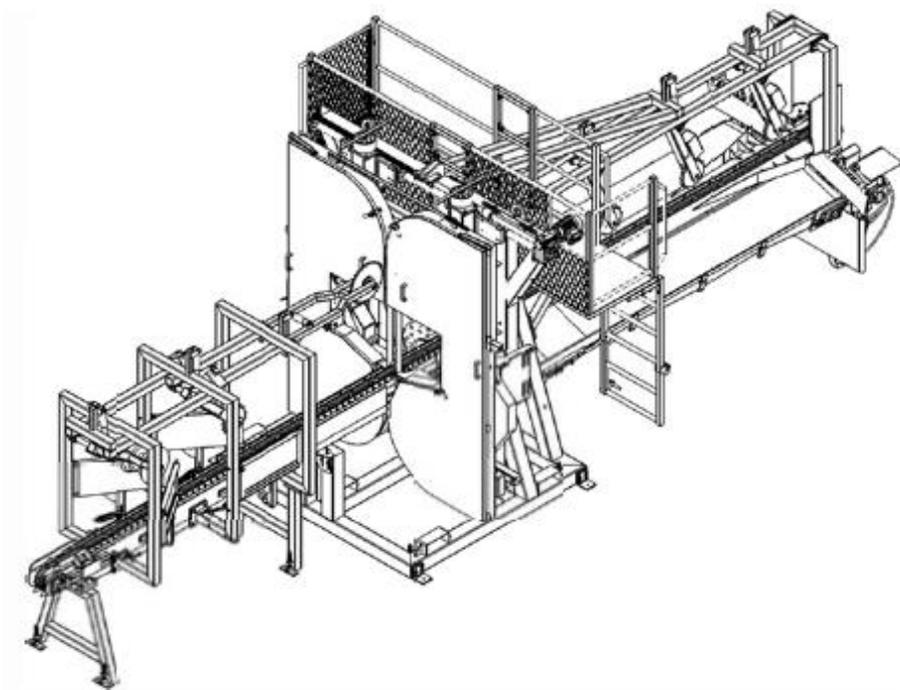
Nas máquinas serra de fita com carro porta-tora, ou com cabeçote móvel ou com transportador contínuo (verticais e horizontais), o acesso à lâmina de serra de fita na zona de trabalho (área de corte) deve ser evitado por uma proteção ajustável, devendo ser projetada de modo que se exponha a menor parte possível da zona perigosa. O controle de abertura e fechamento da proteção ajustável deve estar situado na posição do operador.



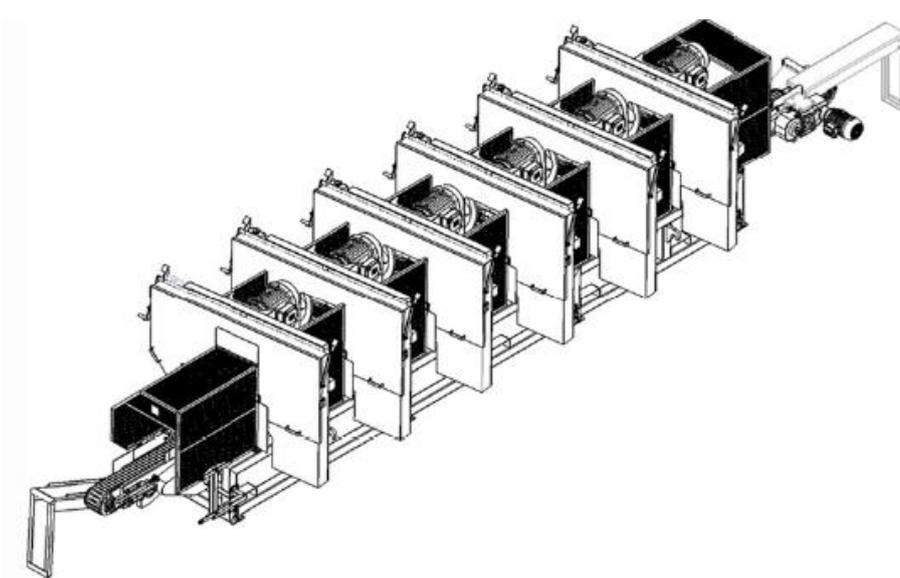
Exemplo de máquina serra de fita de carro (NBR 16949).



Exemplo de máquina com cabeçote móvel (NBR 16949).



Exemplo de máquina serra de fita vertical geminada (NBR 16949).



Exemplo de máquina serra de fita multicabeças horizontal (NBR 16949).

## Tupia de Bancada (ISO 19085-6:2017)

Para a adequação das tupias utilizadas no estabelecimento da empresa recomendamos a adoção de proteções que atendam à ISO 19085-6:2017 - *Woodworking machines — Safety — Part 6: Single spindle vertical moulding machines ("toupies")*.

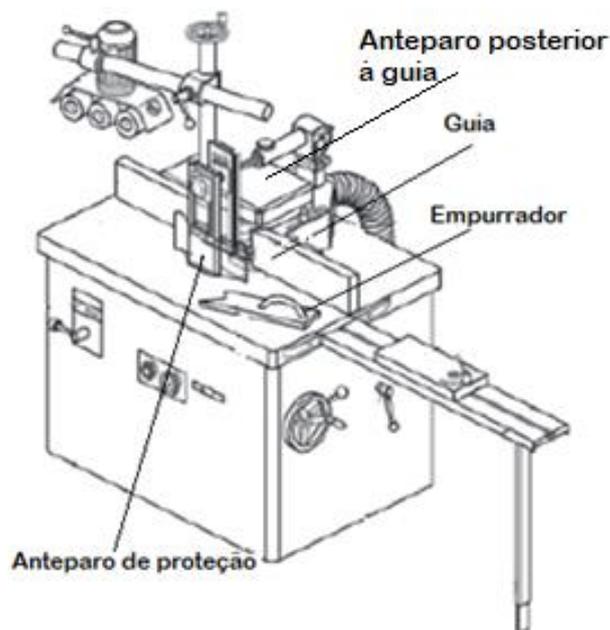
As tupias devem ser providas de meios de proteção para evitar que as mãos do operador possam ter, acidentalmente, contato com a ferramenta. Tais meios devem ser adequados tanto para os trabalhos que exijam o uso de guia quanto para aqueles que não exijam o uso desse dispositivo.

Os meios de proteção devem permitir a boa visibilidade de trabalho por parte do operador.

A fixação dos dispositivos de segurança na máquina deve ser rígida e, além disso, os dispositivos que estão sujeitos a entrar em contato acidentalmente com a ferramenta devem ser dimensionados e construídos de tal modo que este eventual contato não traga consequências perigosas.

O acesso às partes móveis da máquina por baixo da mesa de trabalho deve ser impedido por meio de proteções fixas e/ou móveis intertravadas.

### Proteção para trabalho em linha reta



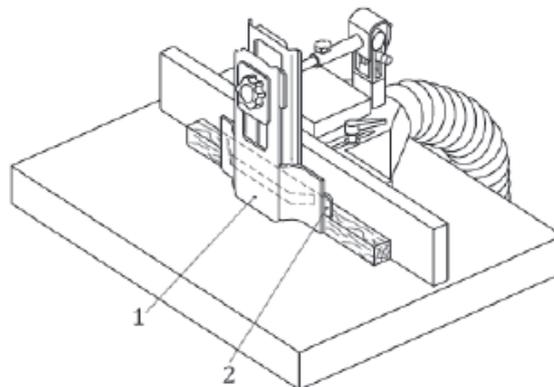
Exemplo de tupia para trabalho em linha reta (ISO 19085-6).

A tupia deve ser dotada de guia que permita a alimentação segura da peça durante a operação.

Na parte posterior da guia, um anteparo de proteção deve isolar a parte da ferramenta não utilizada no trabalho. As aberturas desse anteparo não devem permitir o acesso das mãos às zonas de perigo.

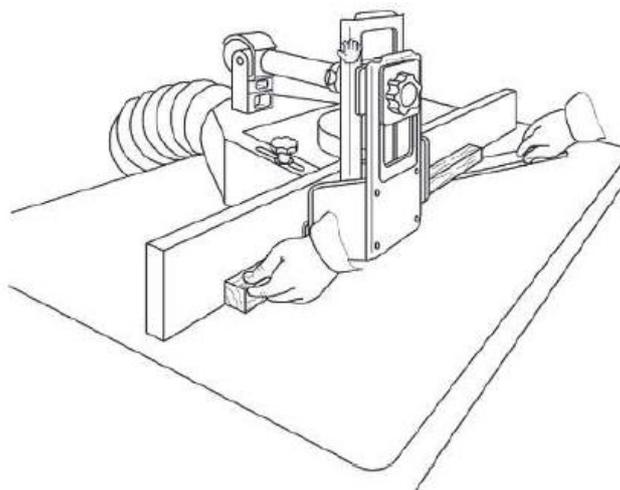
Na parte anterior da guia, deve ser utilizado proteção na zona de trabalho por meio de anteparo que pressione a peça trabalhada contra a mesa de trabalho e contra a guia.

O anteparo deve ser maior que o diâmetro da ferramenta utilizada na operação e prevenir o acesso não intencional na zona de perigo. O comprimento da proteção deve permitir que a peça trabalhada entre em contato com o anteparo antes de entrar em contato com a ferramenta.



- 1 Anteparo contra a guia
- 2 Anteparo contra a mesa

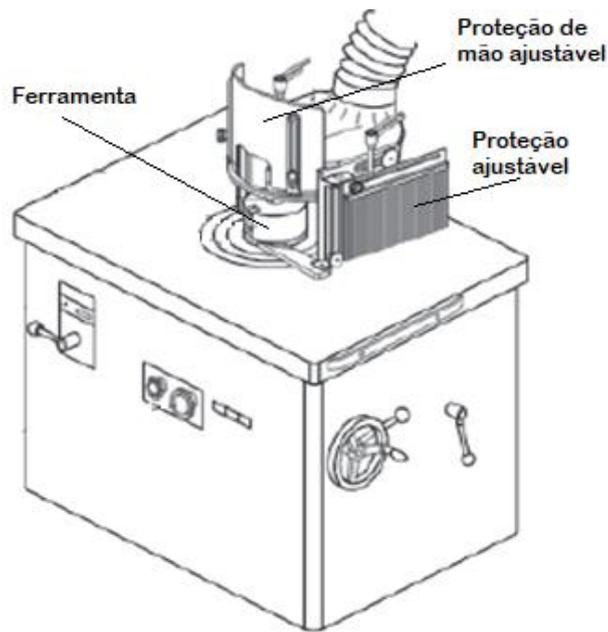
Anteparo de proteção com sistema de pressão contra a mesa e a guia (ISO 19085-6).



Exemplo de trabalho em tupa em linha reta (ISO 19085-6).

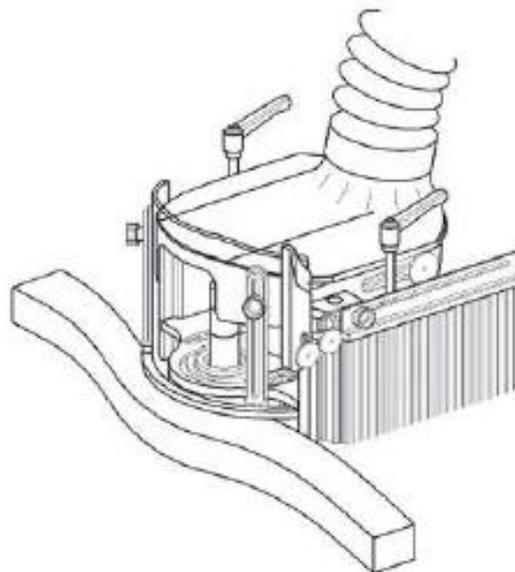
Os ajustes de altura em relação à mesa de trabalho e distância em relação à guia devem ser feitos sem necessidade de auxílio de ferramenta.

## Proteção para trabalho de peças curvas



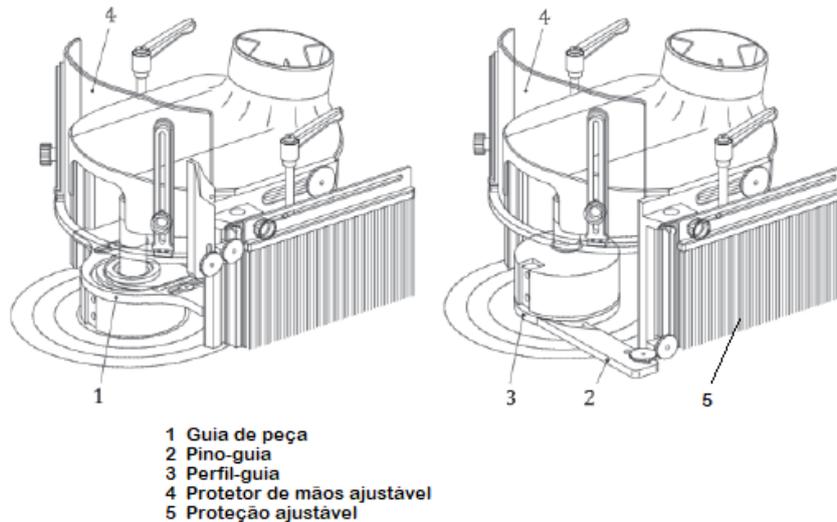
Exemplo de tupa para trabalho curvo (ISO 19085-6).

O acesso à área não utilizada da ferramenta deve ser protegido com proteção ajustável. O acesso à área frontal da ferramenta deve ser equipado com um protetor de mão ajustável. O protetor de mão deve ter altura ajustável desde a superfície da mesa de trabalho até a altura máxima da peça trabalhada e deve prevenir o acesso das mãos na zona de perigo.



Exemplo de trabalho curvo em tupa (ISO 19085-6).

A proteção deve estar equipada com sistema de suporte para o dispositivo de guia da peça trabalhada (por exemplo pino-guia ou perfil-guia).



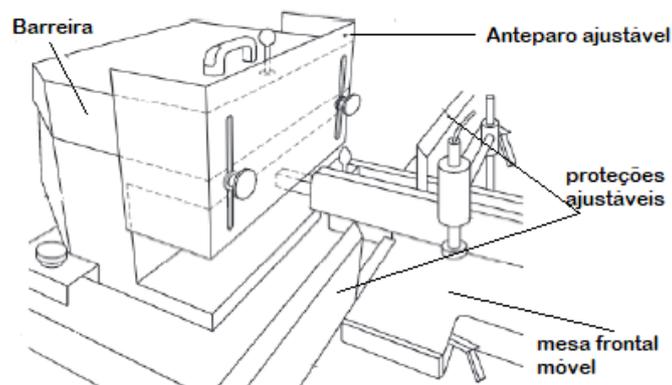
Perfil-guia e pino-guia para trabalho curvo em tupias (ISO 19085-6).

Os ajustes não devem exigir auxílio de uma ferramenta. A barreira deve ter a altura ajustada de modo que não ultrapasse a altura máxima da peça trabalhada.

### Proteção para trabalho de respigamento

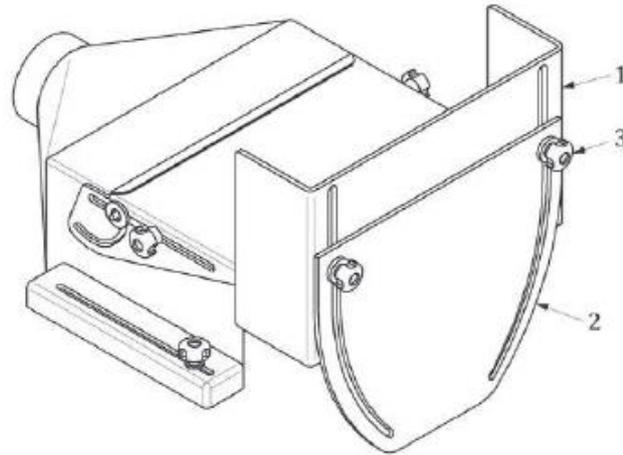
O acesso à ferramenta fora da área de trabalho deve ser impedido por barreira que proteja a parte não utilizada da ferramenta. A barreira deve ser equipada, na área frontal, com anteparo ajustável que impeça o acesso à ferramenta por cima e pelos lados.

Se a tupia for equipada com mesa frontal móvel, deve possuir proteções ajustáveis (duas proteções unidas ou independentemente ajustáveis) montadas na mesa deslizante, que impeçam o acesso à ferramenta pela lateral da peça trabalhada, conjugada com o anteparo ajustável montado na barreira da área não trabalhada da ferramenta.



Exemplo de proteção da ferramenta para tupia de respigamento com proteção fixa e ajustável montada na máquina e na mesa frontal móvel (ISO 19085-6).

Ou o acesso à ferramenta pela parte frontal deve ser impedido pelo anteparo ajustável (fixo) e por uma proteção autoajustável (móvel), que seja deslocado pela peça trabalhada, montados na barreira da área não trabalhada da ferramenta.



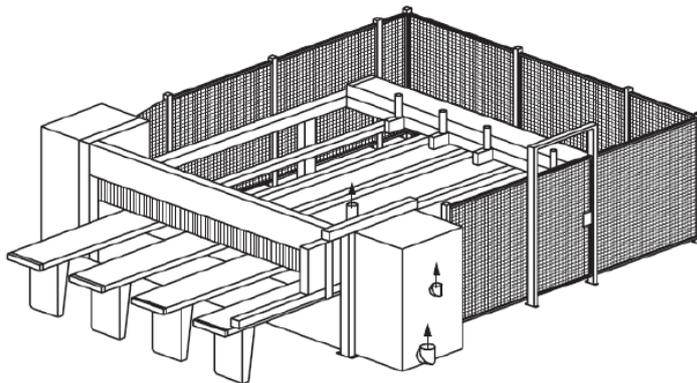
- 1 Anteparo ajustável (fixo)
- 2 Proteção autoajustável (móvel)
- 3 Dispositivo com dupla função: ajustar anteparo fixo e orientar proteção autoajustável

Exemplo de proteção da ferramenta para tupa de respigamento com proteção manual e automaticamente ajustável (ISO 19085-6).

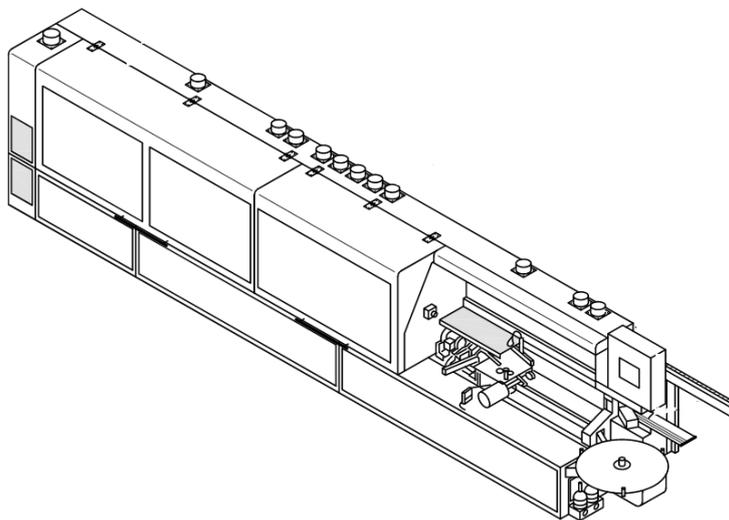
Para máquinas equipadas com mesa móvel, deve haver um dispositivo eficiente para fixação das peças, a fim de evitar que estas escapem durante a operação.

## Outras máquinas específicas do setor (ISO 19085-1:2018)

Além das máquinas com recomendações específicas, conforme norma técnicas nacionais e internacionais, presentes na Notificação Especial Setorial, o setor de fabricação de móveis e colchões comumente utiliza diversas outras que também devem ter seus riscos de acidentes ocupacionais gerenciados e as zonas de perigo mantidas protegidas. Por isso recomendamos que a empresa implemente o Programa de Gestão de Riscos (PGR) no estabelecimento e identifique os perigos, avalie os riscos e implemente e acompanhe medidas de prevenção relacionadas às máquinas e equipamentos em acordo com a NR-12 e as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.



Exemplo de serra Seccionadora Horizontal (ABNT NBR ISO 19085-2).



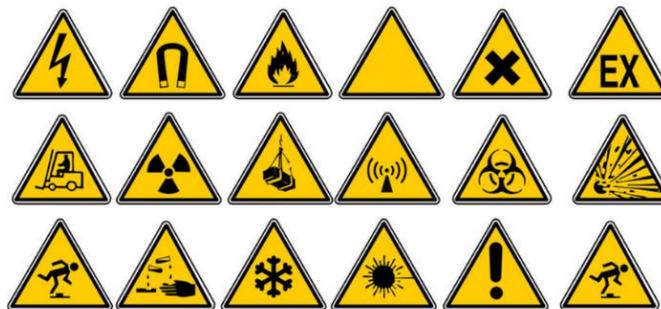
Exemplo de máquina de colagem de borda (ISO 19085-17).

## Outros requisitos específicos de segurança

### Sinalizações e avisos de perigo

As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.

As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.



Exemplos de pictogramas.

Marcações, sinais e advertências escritas devem ser compreendidos facilmente e de forma inequívoca, especialmente quando relativos a partes de funções da máquina a que estão relacionados. Sinais de fácil compreensão (pictogramas) devem ser preferencialmente utilizados em vez de avisos escritos (ABNT NBR ISO 12100/2013).

### Transmissões de Força

As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.



Exemplo de transmissão de força por polias e correias.

## **Instalações e dispositivos elétricos**

São proibidas nas máquinas e equipamentos:

- a) a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;
- b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e
- c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.



Exemplo de quadro elétrico de máquinas.

Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos devem ser projetados e mantidos de modo a prevenir os perigos de choque elétrico e outros tipos de acidentes.

Devem ser aterradas as carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão em caso de acidentes.

As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente.

Os circuitos elétricos das máquinas e equipamentos devem estar em conformidade com a NBR ISO 14118:2022 “Prevenção de Partida Inesperada”.

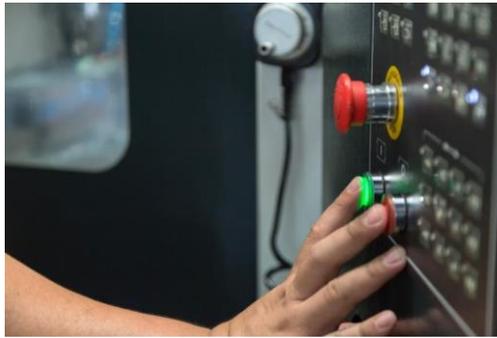
Os componentes dos sistemas elétricos de comando e de força devem estar instalados conforme norma técnica NBR IEC 60204-1:2020 e atenderem a Categoria de Segurança ou Nível de Performance indicados na ISO 19085-1:2018.

### **Dispositivos de partida, acionamento e parada**

Os dispositivos de partida, acionamento e parada devem ser projetados, selecionados e instalados, de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;

- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) dificulte-se a burla.



Exemplo de dispositivo de acionamento e parada de máquinas.

Em caso de qualquer interrupção do fornecimento de energia, nenhuma situação perigosa deve ocorrer. Em caso de qualquer retorno do fornecimento de energia, o reinício automático de qualquer movimento perigoso deve ser impedido.

Os dispositivos de reinício, se instalados, devem estar situados fora da zona de perigo e em uma posição na qual haja uma boa visibilidade da zona de perigo. Não pode ser possível alcançar os dispositivos de reinício de dentro da zona de perigo.

Antes da partida ou de uma nova partida da máquina, todas as proteções pertinentes devem estar no local e funcionando. O dispositivo de controle deve ser protegido contra o acionamento acidental.

### **Dispositivos de parada de emergência**

As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.



Exemplo de dispositivo de parada de emergência.

### **Manutenções, manuais e procedimentos de trabalho**

Estabelecer diretrizes e procedimentos de trabalho seguro, específicos e padronizados para cada máquina, fazendo referências ao posicionamento adequado das mãos do operador, às cautelas nos trabalhos com peças pequenas (uso de empurradores) e ao sentido da operação em relação ao giro da ferramenta de corte, com o uso de cartazes informativos de fácil interpretação e visualização ao lado da máquina.

As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

### **Equipamentos de Proteção Individual – EPIs**

A empresa deve fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados aos riscos e exigir seu uso por parte dos empregados. Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos químicos, físicos e biológicos, com prioridade à sua eliminação, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores.



Exemplo de EPIs.

## **NORMAS TÉCNICAS SOBRE MÁQUINAS PARA TRABALHAR MADEIRA**

Para a adequação das máquinas para trabalhar madeira recomendamos a consulta das seguintes normas técnicas, além da Norma Regulamentadora 12.

### **ABNT NBR**

ABNT NBR 16949:2021 - Máquinas serra de fita para madeira - Segurança

ABNT NBR ISO 19085-1:2018 - Máquinas para trabalhar madeira - Segurança - Parte 1: Requisitos comuns

ABNT NBR ISO 19085-2:2020 - Máquinas para trabalhar madeira - Segurança - Parte 2: Máquinas de serra circular com mesa horizontal

ABNT NBR ISO 19085-5:2020 - Máquinas para trabalhar madeira – Segurança - Parte 5: Serra dimensional

### **ISO**

ISO 19085-3:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 3: Numerically controlled (NC/CNC) boring and routing machines

ISO 19085-4:2018 - Woodworking machines - Safety - Part 4: Vertical panel circular sawing machines

ISO 19085-6:2017 - Woodworking machines - Safety - Part 6: Single spindle vertical moulding machines ("toupies")

ISO 19085-7:2019 - Woodworking machines - Safety - Part 7: Surface planing, thickness planing, combined surface/thickness planing machines

ISO 19085-8:2017 - Woodworking machines - Safety - Part 8: Belt sanding and calibrating machines for straight workpieces

ISO 19085-9:2019 - Woodworking machines - Safety - Part 9: Circular saw benches (with and without sliding table)

ISO 19085-10:2018 - Woodworking machines - Safety - Part 10: Building site saws (contractor saws)

ISO 19085-11:2020 - Woodworking machines - Safety - Part 11: Combined machines

ISO 19085-12:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 12: Tenoning/profiling machines

ISO 19085-13:2020 - Woodworking machines - Safety - Part 13: Multi-blade rip sawing machines with manual loading and/or unloading

ISO 19085-14:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 14: Four-sided moulding machines

ISO 19085-15:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 15: Presses

ISO 19085-16:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 16: Table band saws and band re-saws

ISO 19085-17:2021 - Woodworking machines - Safety - Part 17: Edge banding machines fed by chains

EN 1870-3 - Safety of woodworking machines - Circular sawing machines - Part 3: Down cutting cross-cut saws and dual purpose down cutting cross-cut saws/circular saw benches