

# NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

## Sumário

- 12.1 Princípios Gerais
- 12.2 Arranjo físico e instalações
- 12.3 Instalações e dispositivos elétricos
- 12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada
- 12.5 Sistemas de segurança em máquinas e equipamentos
- 12.6 Dispositivos de parada de emergência
- 12.7 Meios de acesso permanentes a máquinas e equipamentos
- 12.8 Componentes pressurizados
- 12.9 Transportadores de materiais
- 12.10 Aspectos ergonômicos nos trabalhos em máquinas e equipamentos
- 12.11 Riscos adicionais
- 12.12 Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos
- 12.13 Sinalização
- 12.14 Manuais
- 12.15 Procedimentos de segurança
- 12.16 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, cessão a qualquer título, exposição, utilização e adaptação de máquinas e equipamentos
- 12.17 Capacitação
- 12.18 Disposições finais
- 12.19 Outros requisitos específicos de segurança

## Apêndices

I – Distâncias de segurança e requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos

II – Conteúdo programático

II – Meios de acesso permanentes a máquinas e equipamentos

Anexos

I – Motoserras

II – Máquinas para panificação e confeitaria

III – Máquinas para açougue e mercearia

IV – Prensas e similares

V – Injetoras de materiais plásticos

VI – Máquinas para calçados e afins

VII – Máquinas e implementos para uso agrícola e florestal

Glossário

## 12.1 Princípios Gerais

**12.1.1** A NR-12 – Segurança no trabalho em Máquinas e equipamentos – estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, definindo referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que devem ser observados para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

**12.1.1.1** Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte.

**12.1.2** Esta norma se aplica às fases de projeto e utilização, bem como à fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título de máquinas e equipamentos de todos os tipos, em todas as atividades econômicas, devendo-se observar também as disposições específicas contidas em seus apêndices, anexos, nas demais Normas Regulamentadoras, nas Normas Técnicas

oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas Normas Internacionais vigentes.

**12.1.3** As disposições sobre segurança em máquinas e equipamentos contidas nas demais Normas Regulamentadoras se aplicam a todos os setores econômicos.

**12.1.4** As disposições contidas na presente Norma Regulamentadora se referem indistintamente a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto aqueles itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade.

**12.1.5** É obrigatória a adoção de medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

**12.1.5.1** São consideradas medidas de proteção, a serem adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) Medidas de proteção coletivas;
- b) Medidas administrativas ou de organização do trabalho;
- c) Medidas de proteção individuais.

**12.1.5.2** O empregador deve adotar medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho em máquinas e equipamentos.

**12.1.6** A concepção de máquinas deve atender ao princípio da falha segura.

**12.2** Arranjo físico e instalações.

**12.2.1** Deve haver áreas de circulação, devidamente demarcadas com faixas na cor indicada pela NR-26.

**12.2.1.1** As vias principais de circulação no interior dos locais de trabalho e as que conduzem às saídas devem ter, no mínimo, um metro e vinte centímetros de largura.

**12.2.1.2** As áreas de circulação devem ser mantidas permanentemente desobstruídas.

**12.2.2** Os materiais em utilização no processo produtivo devem ser colocados em áreas específicas de armazenamento, devidamente demarcadas com faixas na cor indicada pela NR-26 ou sinalizadas quando se tratar de áreas externas.

**12.2.3** Os espaços em torno das máquinas e equipamentos devem ser adequados ao tipo de operação e ao tipo de máquina, de forma a prevenir a ocorrência de acidentes e doenças do trabalho.

**12.2.3.1** Deve ser mantida uma distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, que garanta a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, permitindo a movimentação dos segmentos corporais e respeitando a natureza da tarefa.

**12.2.4** As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, se movimentem com segurança.

**12.2.5** Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e os das áreas de circulação devem ser:

- a) mantidos limpos e ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios;

- b) mantidos livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;
- c) nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos.

**12.2.6** As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser armazenadas ou dispostas em locais específicos para esta finalidade e mantidas organizadas.

**12.2.7** Todas as máquinas estacionárias devem ser dotadas de medidas preventivas relativas à estabilidade de modo que não basculem e que não possam ser deslocadas intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou por qualquer outro motivo acidental.

**12.2.7.1** A instalação das máquinas estacionárias deve respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta destes, projeto elaborado por profissional legalmente habilitado, em especial quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, aterramento, sistemas de refrigeração e alimentação pneumática e hidráulica.

**12.2.7.2** Quando as máquinas forem móveis e possuírem rodízios, pelo menos dois deles devem ser dotados de travas.

**12.2.8** Sempre que houver transporte e movimentação aérea de materiais, as máquinas, as áreas de circulação, os postos de trabalho e quaisquer outros locais em que possa haver a presença de trabalhadores devem estar posicionados de modo que não ocorra o transporte e movimentação de materiais sobre os trabalhadores.

### **12.3** Instalações e dispositivos elétricos.

**12.3.1** As instalações elétricas das máquinas devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e todos os outros tipos de acidentes, atendendo as disposições contidas na NR -10.

**12.3.2** Toda instalação, carcaça, invólucro, blindagem ou parte condutora das máquinas que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão, devem ser aterrados conforme as Normas Técnicas oficiais vigentes.

**12.3.3** As instalações elétricas das máquinas que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com a água ou com agentes corrosivos devem ser projetadas e dispor de meios e dispositivos de modo a garantir sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.

**12.3.4** Os condutores de alimentação elétrica das máquinas devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- b) estar protegidos contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;
- c) estar localizados de tal forma que nenhum segmento esteja em contato com as partes móveis ou cantos vivos;
- d) não impedir ou dificultar o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;
- e) não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização;
- f) ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo (auto extingüíveis) nem emitam substâncias tóxicas em caso de aquecimento.

**12.3.5** Os quadros de energia das máquinas devem atender aos seguintes requisitos mínimos de

segurança:

- a) possuir porta de acesso a ser mantida permanentemente fechada;
- b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;
- c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;
- d) ter os circuitos protegidos e identificados.
- e) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.

**12.3.6** As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas somente podem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as Normas Técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.

**12.3.7** As instalações elétricas das máquinas que utilizem energia elétrica fornecida por fonte externa devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de energia do circuito.

**12.3.7.1** As máquinas devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão, sempre que a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.

**12.3.7.2** Sempre que alimentação elétrica possibilite a inversão de fases de máquina e esta condição puder provocar acidentes de trabalho, deve existir um dispositivo monitorado de detecção de seqüência de fases, ou outra medida de proteção de mesma eficácia.

**12.3.8** É proibido o uso de chave geral como dispositivo de partida e parada de máquinas.

**12.3.9** É proibida a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos de máquinas.

**12.3.10** É proibida a existência de partes energizadas expostas de circuitos de máquinas que utilizam energia elétrica.

**12.3.11** As baterias devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) estar localizadas de modo que a sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente, do solo ou de uma plataforma de apoio;
- b) ser construídas e fixadas de tal forma que não sejam deslocadas acidentalmente;
- c) ter o terminal positivo protegido a fim de prevenir o contato acidental e o curto-circuito;

**12.3.12** Os serviços e substituições de baterias devem ser realizados conforme indicação constante no manual de operação.

**12.4** Dispositivos de partida, acionamento e parada.

**12.4.1** As máquinas devem ter dispositivos de partida, acionamento e parada projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem nas zonas perigosas da máquina;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- c) não possam ser acionados ou desligados involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais;
- e) impeçam sua burla.

**12.4.2** As máquinas devem dispor de comandos de partida e/ou acionamento com dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.

**12.4.3** Quando forem utilizados dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual visando manter as mãos do operador fora da zona de perigo, estes devem atender os seguintes requisitos mínimos do comando:

- a) possuir atuação síncrona: Um sinal de saída deve ser gerado somente quando os dois dispositivos de atuação do comando forem atuados com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s. Se os dispositivos de atuação do comando não forem atuados de forma síncrona, o sinal de saída deve ser impedido e deve ser necessária a desatuação dos dois dispositivos de atuação de comando, para nova aplicação dos dois sinais de entrada;
- b) estar sob monitoramento automático por interface de segurança;
- c) relação entre sinais de entrada e saída: Os sinais de entrada aplicados a cada um dos dois dispositivos de atuação do comando devem juntos iniciar e manter o sinal de saída do dispositivo de comando bimanual somente durante a aplicação dos dois sinais;
- d) término do sinal de saída: O desacionamento de qualquer dos dispositivos de atuação de comando deve gerar o término do sinal de saída;
- e) prevenção da operação acidental: A probabilidade de operação dos dispositivos de atuação de comando acidental deve ser minimizada com a adoção de dispositivos que exijam uma atuação intencional;
- f) prevenção da burla: A burla do efeito de proteção do dispositivo de comando bimanual deve ser dificultada por meio de distanciamento e barreiras entre os botões;
- g) reinício do sinal de saída: O reinício do sinal de saída somente deve ser possível após a desativação dos dois dispositivos de atuação do comando.

**12.4.4** Onde dois ou mais dispositivos de comando bimanuais forem aplicados para operar uma máquina, a atuação síncrona é requerida somente para cada um dos dispositivos de comando bimanuais e não entre dispositivos diferentes que devem manter simultaneidade entre si.

**12.4.5** Os dispositivos de comando bimanuais devem ser posicionados em uma distância segura da zona de perigo, levando em consideração:

- a) forma e disposição do dispositivo de comando bimanual;
- b) tempo de resposta do dispositivo de comando bimanual;
- c) tempo máximo necessário para a paralisação da máquina ou para a remoção do perigo, após o término do sinal de saída do dispositivo de comando bimanual;
- d) utilização projetada para a máquina.

**12.4.6** Os comandos bimanuais móveis instalados em pedestais devem:

- a) manter-se estáveis em sua posição de trabalho;
- b) possuir altura compatível com o posto de trabalho e alcance do operador em sua posição de trabalho.

**12.4.7** Nas máquinas cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes de seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.

**12.4.7.1** Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.

**12.4.7.2** O circuito de acionamento deve ser projetado de modo a impedir o funcionamento dos comandos habilitados pelo seletor enquanto os demais comandos não habilitados não forem

desconectados.

**12.4.7.3** Quando utilizados dois ou mais dispositivos de acionamento simultâneos, estes devem possuir sinal luminoso que indique seu funcionamento.

**12.4.8** Quando a máquina for concebida e fabricada para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes, deve possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos:

- a) possa ser bloqueado em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas;
- b) cada posição corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;
- c) o modo de comando selecionado tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência;
- d) a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.

**12.4.9** As máquinas, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.

**12.4.10** O acionamento e o desligamento simultâneo por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos ou de máquinas e equipamentos de grande dimensão devem ser precedidos de sinal sonoro de alarme.

**12.4.10.1** Medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, devem ser adotadas quando necessário, considerando-se as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

**12.4.11** As máquinas comandadas por radiofrequência devem possuir proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais.

**12.4.12** Os componentes de partida, parada, acionamento e outros controles que compõem a interface de operação das máquinas devem:

- a) operar em extra-baixa tensão de até 25V em corrente alternada ou de até 60V em corrente contínua;
- b) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, conforme item 12.6 e seus subitens.

**12.4.13** O circuito elétrico do comando da partida e parada do motor elétrico de máquinas, cuja análise de risco indicar a necessidade, em função da severidade de danos e frequência/tempo de exposição ao risco, deve ser dotados de, no mínimo, dois contatores com contatos positivamente guiados, ligados em série, monitorados por interface de segurança ou de acordo com os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais.

## **12.5** Sistemas de segurança em máquinas e equipamentos

**12.5.1** As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem dispor de sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

**12.5.1.1** A adoção de sistemas de segurança, em especial nas zonas de operação que apresentem perigo, deve considerar as características técnicas da máquina e do processo, de modo a atingir o nível necessário de segurança em conformidade com as determinações desta norma, considerando

todas as medidas e alternativas técnicas existentes.

**12.5.2** Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas Normas Técnicas oficiais vigentes;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) estar em conformidade técnica com o sistema de comando em que estão integrados;
- d) ser instalados de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;
- e) ser mantidos em vigilância automática (monitoramento), de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos;
- f) paralisar os movimentos perigosos e demais riscos quando da ocorrência de falhas ou de situações anormais de trabalho.

**12.5.3** Os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, devem exigir rearme (reset) manual após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina.

**12.5.4** Para fins de aplicação dessa norma, considera-se proteção os elementos especificamente utilizados para prover segurança por meio de barreira física, classificados em:

- a) proteção fixa: é aquela que deve ser mantida em sua posição, isto é, fechada, de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação, que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas específicas;
- b) proteção móvel: proteção que se pode abrir sem utilizar ferramentas e que é geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, devendo estar associada a dispositivos de intertravamento.

**12.5.5** Para fins de aplicação dessa norma, consideram-se dispositivos de segurança os componentes que por si só, ou interligados entre si ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em:

- a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, verificando a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema, impedindo a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e CLP de segurança;
- b) dispositivos de intertravamento: chaves de segurança eletromecânicas (com ação e ruptura positiva), magnéticas e eletrônicas codificadas, optoeletrônicas, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança que tem a finalidade de impedir o funcionamento de elementos da máquina sob condições específicas;
- c) sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos (tais como optoeletrônicos e ultrassônicos) que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra a zona de perigo de uma máquina ou equipamento, enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, a fim de prevenir o risco de acidentes, como cortinas de luz (respeitadas as distâncias de segurança previstas no Apêndice I, item B, detectores de presença optoeletrônicos laser de múltiplos feixes (respeitados os requisitos previstos no Apêndice I, item C, barreiras óticas, monitores de área (scanner), batentes, tapetes e sensores de posição;
- d) válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos de mesma eficácia;
- e) dispositivos mecânicos de segurança, tais como: dispositivo de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores, defletores e retrateis;
- f) dispositivos de validação: dispositivos suplementares de comando operados manualmente, que, quando aplicado de modo permanente, habilitam o dispositivo de acionamento, tais como chaves seletoras bloqueáveis e dispositivos bloqueáveis;

**12.5.6** Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia.

**12.5.7** A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo é requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho, de modo que:

- a) quando a abertura da proteção não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco, a proteção deve estar associada a um dispositivo de intertravamento;
- b) quando a abertura da proteção possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco, a proteção deve estar associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio.

**12.5.8** As máquinas e equipamentos dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:

- a) operar somente quando as proteções estiverem fechadas;
- b) ter suas funções perigosas paralisadas quando as proteções forem abertas durante a operação;
- c) garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.

**12.5.9** Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:

- a) permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;
- b) manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento;
- c) garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possam dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.

**12.5.10** As transmissões de força e os componentes móveis interligados a elas, acessíveis ou expostos, devem ser protegidos por meio de proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, impedindo o acesso por todos os lados.

**12.5.10.1** Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.

**12.5.10.2** O eixo cardã deve dispor de proteção adequada, em perfeito estado de conservação, em toda sua extensão, fixada na tomada de força da máquina desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento.

**12.5.11** As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem ter proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.

**12.5.12** As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
- b) serem constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;
- c) estar firmemente fixadas e garantir estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
- d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras

- proteções;
- e) não ter extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
  - f) resistir às condições ambientais do local onde está instalada;
  - g) impedir sua burla;
  - h) proporcionar condições de higiene e limpeza;
  - i) não permitir o acesso à zona de perigo;
  - j) ter seus dispositivos de intertravamentos, utilizados para bloqueio de funções perigosas das máquinas, protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário;
  - k) ter ação positiva (atuação de modo positivo);
  - l) não acarretar riscos adicionais.

**12.5.13** Quando a proteção for confeccionada com material descontínuo, devem ser observadas as distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo, conforme previsto no Apêndice I, item A.

**12.5.14** Nas proteções distantes em que haja possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, devem ser adotadas medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina, enquanto houver a presença de pessoas nesta zona.

**12.5.15** Quando as características da máquina ou do equipamento exigirem que as proteções sejam utilizadas também como meio de acesso, estas devem atender aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades.

**12.5.15.1** Deve haver proteção no fundo dos degraus (espelhos) ou da escada sempre que uma parte saliente do pé ou da mão possa contatar uma zona perigosa.

**12.5.16** As proteções, dispositivos e sistemas de segurança devem integrar as máquinas e equipamentos, não podendo ser consideradas itens opcionais para qualquer fim.

**12.5.17** Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas, com respectivas especificações técnicas, em língua portuguesa.

**12.5.17.1** Quando a máquina não possuir a documentação técnica exigida, deve o seu proprietário constituí-la, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/CREA.

## **12.6** Dispositivos de parada de emergência.

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

**12.6.1.1** Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.

**12.6.1.2** Excetuam-se desta obrigação as máquinas manuais, os não estacionários e aqueles nos quais o dispositivo de parada de emergência não permita reduzir o risco.

**12.6.2** Os dispositivos de parada de emergência devem estar posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e ser mantidos permanentemente desobstruídos.

**12.6.3** Os dispositivos de parada de emergência devem:

- a) ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;
- b) ser usados como uma medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;
- c) possuir acionadores projetados para fácil atuação pelo operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;
- d) prevalecer sobre todos os outros comandos;
- e) provocar a parada da operação ou processo perigoso num período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares;
- f) ser mantidos sob monitoramento através de sistemas de segurança;
- g) ser mantidos em perfeito estado de funcionamento.

**12.6.4** A função parada de emergência não deve:

- a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;
- b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas;
- c) gerar risco adicional.

**12.6.5** O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.

**12.6.5.1** O desacionamento deve apenas ser possível como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada;

**12.6.6** Quando usados acionadores do tipo cabo, deve-se:

- a) utilizar chaves de parada de emergência que trabalhem tracionadas, de modo a cessarem automaticamente as funções perigosas da máquina em caso de ruptura ou afrouxamento dos cabos;
- b) considerar o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para a atuação das chaves de parada de emergência;
- c) obedecer à distância máxima entre as chaves de parada de emergência recomendadas pelo fabricante;

**12.6.7** As chaves de parada de emergência devem ser localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível da posição de desacionamento da parada de emergência.

**12.6.7.1** Se não for possível o cumprimento da exigência do item anterior, deve-se garantir que, após a atuação e antes do desacionamento, a máquina ou equipamento deva ser inspecionada em toda a extensão do cabo.

**12.6.8** A parada de emergência deve exigir rearme (reset) manual, a ser realizado somente quando da correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência.

**12.6.8.1** A localização dos acionadores de rearme devem permitir uma completa visualização da área protegida pelo cabo.

**12.7** Meios de acesso permanentes a máquinas e equipamentos

**12.7.1** As máquinas e equipamentos devem dispor de acessos a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e de intervenção habituais, permanentemente fixados e seguros.

**12.7.1.1** Consideram-se como meios de acesso: elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.

**12.7.1.2** Na impossibilidade técnica de adoção desses meios, poderá ser utilizada escada fixa tipo marinho.

**12.7.1.3** Os meios de acesso permanentes a máquinas e equipamentos devem estar localizados e instalados de modo a prevenir riscos de acidente e facilitar o seu acesso e utilização pelos trabalhadores.

**12.7.2** O emprego dos meios de acesso deve considerar o ângulo de lance conforme Figura 1 do Apêndice III.

**12.7.3** Todos os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo onde haja acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, devem dispor de plataformas de trabalho estáveis e seguras.

**12.7.3.1** Na impossibilidade técnica de aplicação do previsto no caput deste item, poderá ser adotado o uso de plataformas móveis ou elevatórias.

**12.7.4** As plataformas móveis devem ter a sua estabilidade garantida, de modo a não permitir a sua movimentação ou tombamento durante a realização do trabalho.

**12.7.5** As passarelas, plataformas, rampas e escadas de degraus devem propiciar condições seguras de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais.

**12.7.6** As passarelas, plataformas, rampas e escadas de degraus devem:

- a) ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;
- b) ter pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes;
- c) ser mantidas desobstruídas;
- d) estar localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e de esforços físicos excessivos despendidos pelos trabalhadores ao utilizá-las.

**12.7.7** As rampas com inclinação entre 10 e 20 graus em relação ao plano horizontal devem possuir em toda extensão peças transversais horizontais fixadas de modo seguro, para impedir escorregamento, distanciadas entre si de 0,40 m em toda extensão da rampa quando o piso não for antiderrapante.

**12.7.7.1** É proibida a construção de rampas com inclinação superior a 20 graus em relação ao piso.

**12.7.8** Os meios de acesso, exceto escada fixa do tipo marinho e elevador, devem ser dotados de sistema de proteção contra quedas com as seguintes características:

- a) ser dimensionados, construídos e fixados de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes;
- b) ser constituídos de material resistente a intempéries e corrosão;
- c) possuir travessão superior entre 1,10 m e 1,20 m de altura em relação ao piso ao longo de toda a extensão, em ambos os lados;
- d) o travessão não deve ter superfície plana, a fim de evitar a colocação de objetos;
- e) possuir rodapé de, no mínimo, 0,20 m de altura e travessão intermediário a 0,70 m de altura em

relação ao piso, localizado entre o rodapé e o travessão superior;

**12.7.9** Havendo o risco de queda de objetos e materiais, o vão entre o rodapé e o travessão superior do guarda corpo deve receber proteção fixa, integral e resistente.

**12.7.9.1** A proteção mencionada pode ser constituída de tela resistente, desde que sua malha não permita a passagem de qualquer objeto ou material que possa causar lesões aos trabalhadores.

**12.7.10** Para o sistema de proteção contra quedas em plataformas utilizadas em operações de abastecimento ou que acumulam sujidades, podem ser adotadas as dimensões da Figura 5 do Apêndice III.

**12.7.11** As passarelas, plataformas e rampas devem ter as seguintes características:

- a) largura útil mínima entre 0,60m e 0,80 m,
- b) meios de drenagem, se necessário;
- c) não ter rodapé colocado no vão de acesso.

**12.7.12** As escadas de degraus sem espelho devem ter:

- a) largura mínima entre 0,60m e 0,80 m;
- b) degraus com profundidade mínima de 0,15 m;
- c) degraus e lances uniformes, nivelados e sem saliências;
- d) altura máxima entre os degraus de 0,25 m;
- e) plataforma de descanso com, no mínimo, entre 0,60 e 0,80 m de largura e comprimento a intervalos de, no máximo, 3 m de altura.
- f) projeção mínima de 0,01 m (dez milímetros) de um degrau sobre o outro;
- g) degraus com profundidade que atendam à fórmula:  $600 \leq g + 2h \leq 660$  (dimensões em milímetros), conforme Figura 2 do apêndice III.

**12.7.13** As escadas de degraus com espelho devem ter:

- a) largura mínima entre 0,60 m e 0,80 m;
- b) degraus com profundidade mínima de 0,20 m;
- c) degraus e lances uniformes, nivelados e sem saliências;
- d) altura entre os degraus de 0,20 m a 0,25 m;
- e) plataforma de descanso com, no mínimo, entre 0,60m e 0,80m de largura e comprimento a intervalos de, no máximo, 3,00 m de altura.

**12.7.14** As escadas fixas do tipo marinheiro devem:

- a) ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes;
- b) ser constituídas de materiais ou revestimentos resistentes a intempéries e corrosão (caso estejam expostas em ambiente externo ou corrosivo);
- c) ter gaiolas de proteção caso possuam altura superior a 3,50 m, instaladas a partir de 2,0 m do piso, ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior entre pelo menos 1,10 m e 1,20 m;
- d) ter corrimão ou continuação dos montantes da escada ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior entre pelo menos 1,10 m e 1,20 m;
- e) ter largura entre 0,40 m e 0,60 m, conforme Figura 3 do apêndice III;
- f) ter altura total de no máximo 10 m, se for de um único lance;
- g) ter altura de, no máximo, 6 m entre duas plataformas de descanso, se for de múltiplos lances, construídas em lances consecutivos com eixos paralelos, distanciados no mínimo em 0,70 m, conforme Figura 3 do apêndice III;
- h) ter espaçamento entre barras de 0,25 m a 0,30 m, conforme Figura 3 do apêndice III;

- i) ter espaçamento entre o piso da máquina ou da edificação e a primeira barra não superior a 0,55 m, conforme Figura 3 do apêndice III;
- j) ter distância entre a escada e a estrutura em que ela é fixada de, no mínimo, 0,15 m, conforme Figura 4 do apêndice III;
- k) ter barras de 0,025m a 0,038 m de diâmetro ou espessura;
- l) ter barras com superfícies, formas ou ranhuras a fim de prevenir deslizamentos.

**12.7.14.1** As gaiolas de proteção devem dispor de:

- a) diâmetro entre 0,65m e 0,80 m, conforme Figura 4 do apêndice III;
- b) vãos entre grades protetoras de, no máximo, 0,30 m, conforme Figura 3 do apêndice III.

## **12.8 Componentes pressurizados**

**12.8.1** Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

**12.8.2** As mangueiras, as tubulações e demais componentes pressurizados devem estar localizados ou protegidos de tal forma que, em uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possam ocasionar acidentes de trabalho.

**12.8.3** As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem ter indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.

**12.8.4** Os sistemas pressurizados das máquinas devem dispor de meios ou dispositivos destinados a garantir que:

- a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida;
- b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo, não possam gerar perigo;

**12.8.5** Quando as fontes de energia da máquina forem isoladas, a pressão residual dos reservatórios e de depósitos similares, como os acumuladores hidropneumáticos, não pode apresentar risco de acidentes.

**12.8.6** Os recipientes contendo gases comprimidos utilizados em máquinas e equipamentos devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, e ser armazenados em depósitos bem ventilados, protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais.

**12.8.7** Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas das máquinas e equipamentos não estacionários, que ofereçam riscos de acidentes, devem ser observadas as seguintes condições:

- a) os pneumáticos devem ser completamente despressurizados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem e de qualquer intervenção que possa acarretar acidentes;
- b) o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura ou gaiola adequadamente dimensionada até alcançar uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática.

**12.8.8** Em sistemas pneumáticos e hidráulicos em que se utilizam dois ou mais estágios com diferentes pressões como medida de proteção, a força exercida no percurso ou circuito de segurança (aproximação) não pode ser suficiente para provocar danos à integridade física dos trabalhadores.

**12.8.8.1** Para o atendimento ao item anterior, a força exercida no percurso ou circuito de segurança deve estar limitada a 150N e a pressão de contato limitada a 50N/cm<sup>2</sup>, exceto nos casos em que haja

previsão de outros valores em normas técnicas oficiais vigentes específicas.

## **12.9 Transportadores de materiais.**

**12.9.1** Os transportadores contínuos de materiais devem ter os seus movimentos perigosos protegidos, especialmente os pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contra peso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.

**12.9.1.1** Os transportadores contínuos de correia, cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a dois metros e setenta centímetros do piso, estão dispensados da observância do item anterior, desde que não haja a circulação nem a permanência de pessoas nas zonas de perigo.

**12.9.1.2** Os transportadores contínuos de correia em que haja proteção fixa distante, associada a proteção móvel intertravada, de modo a restringir o acesso a pessoal especializado, para a realização de inspeções, manutenções e outras intervenções necessárias, estão dispensados da observância do item 12.9.1, desde que atendido o disposto no item 12.5.14.

**12.9.2** Os transportadores contínuos de correia, cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a dois metros e setenta centímetros do piso, devem ser dotados em toda a sua extensão de passarelas em ambos os lados, atendidos os requisitos do item 12.7.3.

**12.9.2.1** Os transportadores cuja correia tenha largura de até 762 mm (30 polegadas) podem possuir passarela em apenas um dos lados, devendo-se adotar o uso de plataformas móveis ou elevatórias para quaisquer intervenções e inspeções.

**12.9.2.2** Os transportadores móveis articulados, em que sejam possíveis realizar quaisquer intervenções e inspeções a partir do solo, ficam dispensados da exigência.

**12.9.3** Os transportadores de materiais devem ser utilizados somente para o tipo e capacidade de carga para que foram projetados.

**12.9.3.1** Os cabos de aço, correntes, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões devem ser adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes.

**12.9.4** Nos transportadores contínuos de materiais, que necessitem de parada durante o processo, é proibida a reversão de movimento para esta finalidade.

**12.9.5** É proibida a permanência e a circulação de pessoas sobre partes em movimento, ou que possam ficar em movimento, dos transportadores de materiais, quando não projetadas para essas finalidades.

**12.9.5.1** Nas situações em que haja inviabilidade técnica do cumprimento do disposto no item anterior, devem ser adotadas medidas que garantam a paralisação e o bloqueio dos movimentos de risco, conforme o disposto nos itens 12.12.3 e 12.12.4.

**12.9.5.2** A permanência e a circulação de pessoas sobre os transportadores contínuos devem ser realizadas somente através de passarelas dotadas de sistema de proteção contra quedas, conforme item 12.7.8.

**12.9.5.3** É permitida a permanência e a circulação de pessoas embaixo dos transportadores contínuos somente em locais protegidos contra quedas de materiais que ofereçam resistência e dimensões adequadas.

**12.9.6** Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.

**12.9.6.1** Ficam dispensados do cumprimento da exigência do item anterior os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores cuja análise de risco não indicar a sua necessidade.

**12.9.7** Os transportadores contínuos de correia devem possuir dispositivos que garantam a segurança em caso de falha, durante sua operação normal e que interrompam seu funcionamento quando forem atingidos os limites de segurança, conforme especificado em projeto, que deve contemplar, no mínimo, as seguintes condições de:

- a) desalinhamento anormal da correia;
- b) sobrecarga de materiais.

**12.9.8** As empresas devem adotar medidas de segurança durante o transporte de materiais suspensos visando garantir que não haja pessoas sob a carga.

**12.9.8.1** As medidas de segurança prevista no caput deste item devem priorizar a existência de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas devidamente delimitadas e sinalizadas.

## **12.10 Aspectos ergonômicos nos trabalhos em máquinas e equipamentos**

**12.10.1** As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos observando os seguintes aspectos:

- a) a variabilidade das características antropométricas dos operadores;
- b) as exigências posturais e cognitivas e os movimentos e esforços físicos demandados dos operadores;
- c) componentes, tais como monitores de vídeo, sinais e comandos, devem possibilitar a interação clara e precisa com o operador de forma a reduzir possibilidades de erros de interpretação e/ou retorno de informação;
- d) comandos e indicadores devem representar sempre que possível a direção do movimento e demais efeitos correspondentes;
- e) sistemas interativos tais como ícones, símbolos e instruções devem ser coerentes em sua aparência e função;
- f) favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, reduzindo a probabilidade de falhas na operação;
- g) reduzir a exigência de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais;
- h) garantir iluminação adequada, disponível em situações de emergência, quando exigir o ingresso em seu interior.

**12.10.2** Os comandos das máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos observando os seguintes aspectos:

- a) estar localizados e distanciados de forma a permitir manejo fácil e seguro;
- b) comandos mais utilizados devem ser instalados em posições mais acessíveis ao operador;
- c) ser visíveis, identificados, sinalizados e distinguíveis entre si;
- d) os elementos de acionamento manual ou a pedal devem ser dispostos de forma a facilitar a

manobra a executar levando em consideração as características biomecânicas e antropométricas dos operadores;

- e) garantir manobras seguras e rápidas e estar protegidos de forma a evitar movimentos involuntários.

**12.10.3** Máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho, observado o disposto na NR 17.

**12.10.4** Os assentos utilizados na operação de máquinas devem possuir estofamento e ser ajustáveis à natureza do trabalho executado além do previsto no item 17.3.3 da NR 17.

**12.10.5** Os postos de trabalho devem ser projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais garantindo espaço suficiente para operação dos controles instalados.

**12.10.6** As superfícies dos postos de trabalho não devem possuir cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, devendo os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, ser mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação.

**12.10.7** Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem permitir o apoio integral das plantas dos pés no piso.

**12.10.7.1** Sempre que os pés do operador não alcancem o piso, mesmo após a regulagem do assento, deve ser fornecido apoio para os pés.

**12.10.8** As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem:

- a) atender às características antropométricas e biomecânicas do operador respeitando os alcances dos segmentos corporais e da visão;
- b) assegurar a postura adequada garantindo posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho;
- c) evitar a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas.

**12.10.9** Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos devem ter altura e posicionamento que garantam boas condições de postura, visualização, movimentação e operação.

**12.10.10** Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem ter sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho em máquinas e equipamentos e evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.

**12.10.10.1** Deve existir iluminação adequada para as partes internas das máquinas e equipamentos que requerem operações de ajustes, inspeção, manutenção ou outras intervenções periódicas, estando disponíveis em situações de emergência quando exigir o ingresso de pessoas, observando-se as exigências específicas para áreas classificadas.

**12.10.11** O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos deve ser compatível com a capacidade física dos operadores, de modo a evitar agravos à saúde.

**12.10.12** O bocal de abastecimento do tanque de combustível e de outros materiais deve ser localizado, no máximo, a 1,5 m acima do piso ou de uma plataforma de apoio para execução da tarefa.

### **12.11** Riscos adicionais.

**12.11.1** Para fins de aplicação dessa norma, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:

- a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;
- b) radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;
- c) radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;
- d) vibrações;
- e) ruído;
- f) calor;
- g) combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente;
- h) superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.

**12.11.2** Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, priorizando-se sua eliminação, a redução de sua emissão ou liberação e a redução da exposição dos trabalhadores, nessa ordem.

**12.11.3** As máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como contra a ocorrência de incêndio.

**12.11.4** Medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, entre outras, devem ser adotadas sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato.

**12.11.5** Devem ser elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em espaços confinados.

### **12.12** Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos.

**12.12.1** As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.

**12.12.1.1** As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho devem ser objeto de planejamento e gerenciamento elaborado por profissional legalmente habilitado.

**12.12.2** As manutenções preventivas e corretivas deverão ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, contendo cronograma de manutenção, as intervenções realizadas, data da realização de cada intervenção, o serviço realizado, as peças reparadas ou substituídas, as condições

de segurança do equipamento, indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina e o responsável pela execução das intervenções.

**12.12.2.1** O registro das manutenções deve estar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como CIPA, SESMT e a fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

**12.12.3** A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas somente por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas paradas, adotando-se os seguintes procedimentos:

- a) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- b) bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;
- c) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia já não exista qualquer possibilidade de gerar risco de acidentes;
- d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de qualquer equipamento ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos;
- e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas.

**12.12.4** Para situações especiais de regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no item anterior, e em outras situações que impliquem na redução do nível de segurança das máquinas, e houver a necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:

- a) torne inoperante o modo de comando automático;
- b) permita a realização desses serviços com o uso de dispositivo de acionamento de ação continuada associado a redução da velocidade, ou com o uso de dispositivos de comando por movimento limitado;
- c) impeça a sua mudança por trabalhadores não autorizados;
- d) a sua seleção corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;
- e) quando selecionado tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência;
- f) torne sua seleção visível, clara e facilmente identificável.

**12.12.5** A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, dentre outros itens, a realização de ensaios não destrutivos – END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.

**12.12.5.1** Os ensaios não destrutivos – END, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.

**12.12.6** Nas manutenções, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente das máquinas e equipamentos que comprometa a segurança, deve ser providenciada a sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.

## **12.13 Sinalização.**

**12.13.1** As máquinas e equipamentos, bem como as instalações onde 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.

**12.13.1.1** A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.

**12.13.1.2** A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizadas nos setores alimentícios, médicos e farmacêuticos deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.

**12.13.1.3** A sinalização de segurança deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos.

**12.13.2** A sinalização de segurança deve:

- a) destacar-se na máquina ou equipamento;
- b) estar em localização claramente visível;
- c) ser de fácil compreensão.

**12.13.3** Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir, sempre que existentes, os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais.

**12.13.4** As inscrições das máquinas e equipamentos devem:

- a) estar na língua portuguesa (Brasil);
- b) ser legíveis.

**12.13.4.1** As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, não devendo ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.

**12.13.5** As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.

**12.13.6** Sempre que necessário devem ser adotados sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso, como a partida ou a velocidade excessiva de uma máquina, de modo que:

- a) sejam emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso;
- b) não sejam ambíguos;
- c) sejam claramente compreendidos e distintos de todos os outros sinais utilizados;
- d) possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.

**12.13.7** Salvo disposição em contrário contida em outras Normas Regulamentadoras, devem ser adotadas as seguintes cores para a sinalização de segurança das máquinas e equipamentos:

- a) proteções fixas e móveis – exceto quando os movimentos perigosos estiverem enclausurados na própria carenagem ou estrutura da máquina ou equipamento, ou quando tecnicamente inviável –, componentes mecânicos de retenção, dispositivos e outras partes destinadas à segurança: amarelo;
- b) gaiolas das escadas, corrimãos e sistemas de guarda-corpo e rodapé: amarelo;
- c) comunicação de paralisação e bloqueio de segurança para manutenção: azul.

**12.13.8** As máquinas e equipamentos fabricados a partir da vigência da presente Norma devem possuir em local visível informações indelévels, contendo no mínimo:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- b) informação do tipo, modelo e capacidade;
- c) o número de série ou identificação, e ano de fabricação;
- d) o número de registro do fabricante ou importador no CREA;
- e) peso da máquina ou equipamento.

**12.13.9** Devem ser instalados, se necessários, dispositivos indicadores de leitura ou de controle de segurança, para advertir sobre os possíveis perigos, podendo ser de leitura qualitativa e/ou quantitativa.

**12.13.9.1** Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros.

## **12.14** Manuais

**12.14.1** As máquinas e equipamentos devem ter manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

**12.14.1.2** Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

**12.14.2** Os manuais devem:

- a) ter texto na língua portuguesa (Brasil), com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;
- b) ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;
- c) ter sinais e/ou avisos referentes à segurança realçados;
- d) estar disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.

**12.14.3** Os manuais das máquinas e equipamentos fabricadas e/ou importadas a partir da vigência desta norma devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante e/ou importador;
- b) tipo, modelo e capacidade;
- c) número de série ou número de identificação e ano de fabricação;
- d) normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento;
- e) descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;
- f) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em particular a representação esquemática das funções de segurança;
- g) definição da utilização prevista para a máquina;
- h) riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;
- i) definição das medidas de segurança existentes e aquelas a serem adotadas pelos usuários;
- j) especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
- k) riscos que poderiam resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
- l) riscos que poderiam resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;
- m) procedimentos para utilização da máquina ou equipamento com segurança;
- n) procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;
- o) procedimentos a serem adotados em situações de emergência;
- p) indicação da vida útil da máquina ou equipamentos e dos componentes relacionados com a

segurança.

**12.14.4** No caso de máquinas e equipamentos fabricados e/ou importados antes da vigência desta Norma, os manuais devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) tipo, modelo e capacidade;
- b) descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;
- c) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em particular a representação esquemática das funções de segurança;
- d) definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
- e) definição das medidas de segurança existentes e aquelas a serem adotadas pelos usuários;
- f) especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
- g) riscos que poderiam resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
- h) riscos que poderiam resultar de utilizações diferentes daquelas previstas;
- i) procedimentos para utilização da máquina ou equipamento com segurança;
- j) procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção, de acordo com as Normas Técnicas vigentes e, na falta destas, nas Normas Internacionais;
- k) procedimentos a serem adotados em situações de emergência;

#### **12.15** Procedimentos de trabalho e segurança

**12.15.1** Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco.

**12.15.1.1** Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e nunca substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.

**12.15.2** Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar uma inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança, devendo interromper suas atividades ao constatar anormalidades que afetem a segurança, comunicando de imediato ao superior hierárquico.

**12.15.3** Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho e segurança, realizados sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.

**12.15.3.1** Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser precedidos de ordens de serviço (OS) específicas, contendo, no mínimo, a descrição do serviço, a data, o local, o nome e a função dos trabalhadores e dos responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança.

**12.16** Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização de máquinas e equipamentos

**12.16.1** O projeto deve levar em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas indicadas nesta NR, a serem observadas para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

**12.16.1.1** O projeto da máquina ou equipamento não deve permitir erros na montagem ou

remontagem de determinadas peças ou elementos que possam gerar riscos quando do funcionamento da máquina, especialmente quanto ao sentido de rotação ou deslocamento.

**12.16.1.2** O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta norma deve prever meios adequados para o levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte.

**12.16.1.3** Para as máquinas e equipamentos fabricados ou importados antes da vigência desta Norma e que necessitem ser instalados, removidos, desmontados ou transportados, mesmo que em partes, devem ser previstos meios seguros para a realização dessas atividades.

**12.16.2** É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título, exposição e utilização de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto nesta NR.

## **12.17** Capacitação.

**12.17.1** A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos somente devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados ou capacitados, autorizados para este fim.

**12.17.2** Todos os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação na empresa, compatível com suas funções, abordando os riscos a que estão expostos e as medidas de proteção existentes e necessárias, nos termos desta Norma, para a prevenção de acidentes e doenças.

**12.17.3** Os operadores de máquinas equipamentos devem ser maiores de 18 anos, salvo na condição de aprendiz, nos termos da legislação vigente.

**12.17.4** A capacitação deve:

- a) ocorrer antes que o trabalhador assumira a sua função;
- b) ser realizada pela empresa, sem ônus para o trabalhador;
- c) ter carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo 8 horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho;
- d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Apêndice II desta NR;
- e) ser ministrada por trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos discentes.

**12.17.5** O material didático escrito e/ou audiovisual utilizado no treinamento e o fornecido aos participantes, deve ser produzido em linguagem adequada aos trabalhadores, devendo ainda, ser mantido à disposição da fiscalização, bem como a lista de presença dos participantes ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos discentes.

**12.17.6** É considerado trabalhador ou profissional qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área de atuação, reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino, compatível com o curso a ser ministrado.

**12.17.7** É considerado profissional legalmente habilitado para a supervisão da capacitação, aquele que comprovar conclusão de curso específico na área de atuação, compatível com o curso a ser ministrado, com registro no competente conselho de classe.

**12.17.8** A capacitação só terá validade para a empresa que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado, responsável pela supervisão da capacitação.

**12.17.8.1** Fica dispensada a exigência do caput, os operadores de injetoras com curso de capacitação conforme o previsto no item 12.17.13 e seus subitens.

**12.17.9** São considerados autorizados os trabalhadores qualificados, capacitados ou profissionais legalmente habilitados, com autorização através de documento formal pela empresa.

**12.17.10** Deve ser realizada capacitação para reciclagem sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

**12.17.10.1** O conteúdo programático da capacitação para reciclagem deve atender às necessidades da situação que o motivou, com carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo 8 horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho.

**12.17.11** Todos os trabalhadores que operam e realizam intervenções em máquinas devem ter sua função anotada em seu registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico, e em sua CTPS.

**12.17.12** Os operadores de máquinas autopropelidas devem portar cartão de identificação, com nome, função e fotografia em local visível, renovado com periodicidade máxima de (01) um ano mediante exame médico, conforme disposições constantes nas NR-7 e NR-11.

**12.17.13** O curso de capacitação para operadores de máquinas injetoras deve possuir carga horária mínima de 8 horas por tipo de máquina citada no anexo V desta NR

**12.17.13.1** O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina onde o operador irá exercer suas funções e atender ao seguinte conteúdo programático:

- a) histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada;
- b) descrição e funcionamento;
- c) riscos na operação;
- d) principais áreas de perigo;
- e) medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes;
- f) proteções (portas) e distâncias de segurança;
- g) exigências mínimas de segurança previstas na NR-10 e NR-12;
- h) medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual;
- i) demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança.

**12.17.13.2** O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetora deve, no mínimo, possuir:

- a) formação técnica em nível médio;
- b) conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico;
- c) conhecimento da normalização técnica de segurança;
- d) ter participado de capacitação específica de formação.

## **12.18 Disposições finais**

**12.18.1** O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado

por profissional qualificado ou legalmente habilitado.

**12.18.1.1** O inventário deve estar disponível ao SESMT, CIPA ou CIPAMIN, Sindicatos representantes da categoria profissional e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

**12.18.1.2** As informações do inventário devem subsidiar as ações de gestão para aplicação desta Norma Regulamentadora.

**12.18.2** Toda a documentação referida nesta norma deve estar disponível ao SESMT, CIPA ou CIPAMIN, Sindicatos representantes da categoria profissional e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

**12.18.3** As máquinas autopropelidas, exceto de uso agrícola e florestal, devem atender ao disposto nos itens 12.1, 12.3.11, 12.3.12, 12.5.1, 12.5.1.1, 12.5.10, 12.5.10.2, 12.5.11, 12.5.12, 12.5.15, 12.5.16, 12.7.1, 12.7.1.3, 12.7.3, 12.8.1, 12.8.2, 12.10.1, 12.10.2, 12.10.3, 12.10.8, 12.10.12, 12.11.2, 12.11.3, 12.12.1, 12.12.2, 12.12.6, 12.13.1, 12.13.1.3, 12.13.2, 12.13.3, 12.13.6, 12.14, 12.15, 12.16, 12.17 e 12.19.5.

**12.19** Outros requisitos específicos de segurança

**12.19.1** As ferramentas e materiais utilizadas nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequadas às operações realizadas.

**12.19.2** Os acessórios e ferramental utilizado pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

**12.19.3** É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

**12.19.4** As máquinas e equipamentos tracionados devem ser seguramente conectadas ao sistema de tração.

**12.19.5** As máquinas e equipamentos tracionados devem possuir sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, de modo a assegurar o acoplamento e desacoplamento fácil e seguro, bem como a impedir o desacoplamento acidental durante a utilização.

**12.19.5.1** Os sistemas de engate padronizado mencionados no item anterior devem ter a indicação de uso de fácil visualização e afixada em local próximo da conexão.

**12.19.5.2** Todo equipamento tracionado, cujo peso da barra do reboque o exija, deve possuir um dispositivo de apoio que possibilite a redução do esforço e a conexão segura ao sistema de tração.

**12.19.5.3** A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com o equipamento tracionado imobilizado de forma segura com calço ou similar.

**12.19.6** Para fins de aplicação desta NR os anexos devem ser interpretados como obrigações complementares contendo disposições especiais ou exceções a um tipo específico de máquina ou equipamento, além das já estabelecidas nesta NR, sem prejuízo ao disposto em NR específica.