

NR 12 – Máquinas e Equipamentos (Alterada)

- Tem como objetivo garantir a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos (novos e usados), estabelecendo referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que devem ser observados para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores.
- Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, desativação, desmonte e sucateamento.

12.2 Arranjo físico e instalações.

- Deve haver áreas de circulação e para armazenamento de materiais, devidamente demarcadas com faixas na cor indicada pela NR-26 (branco). Deve ter no mínimo 1.20 m de largura e devem ser mantidas permanentemente desobstruída.
- O piso deve ser nivelado, limpo e ser mantido livre de objetos que ofereçam riscos.

- As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser armazenadas em locais específicos para esta finalidade e mantidas organizadas.
- As máquinas e equipamentos devem manter-se estáveis durante sua utilização.
- Quando as máquinas e equipamentos forem móveis e possuírem rodízios, pelo menos dois deles devem ser dotados de travas.

12.3 Instalações e dispositivos elétricos.

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

Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- Possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada;
- Possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;
- Ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;
- Ter os circuitos protegidos e identificados.

- As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão, sempre que a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.
- Sempre que alimentação elétrica possibilite a inversão de fases de máquinas ou equipamentos e esta condição puder provocar acidentes de trabalho, dever existir um dispositivo monitorado de detecção de seqüência de fases, ou outra medida de proteção de mesma eficácia.

- É proibido o uso de chave geral como dispositivo de partida e parada de máquinas e equipamentos.
- É proibida a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos de máquinas e equipamentos.
- É proibida a existência de partes energizadas expostas de circuitos de máquinas e equipamentos que utilizam energia elétrica.

As baterias devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- Estar localizadas de modo que a sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente, do solo ou de uma plataforma de apoio;
- Ser construídas e fixadas de tal forma que não sejam deslocadas acidentalmente;
- Ter o terminal positivo protegido a fim de prevenir o contato acidental e o curto-circuito;
- Ter dispositivo que impeça vazamento em caso de tombamento.

12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada.

As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de partida, acionamento e parada concebidos, selecionados e instalados de modo que:

- Sejam acionados ou desligados pelo operador na sua posição de trabalho;
- Não se localizem nas zonas perigosas da máquina ou do equipamento;
- Possam ser acionados ou desligados em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- Não possam ser acionados ou desligados involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental;
- Não acarretem riscos adicionais;
- Impeçam sua burla.

- As máquinas e equipamentos devem dispor de comandos de partida e/ou acionamento com dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.
- Nas máquinas cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento simultâneos deve corresponder ao número de pessoas expostas aos perigos decorrentes de seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.
- Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.

- 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.
- 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.

- O circuito elétrico do comando da partida e parada do motor elétrico de máquinas e equipamentos que, conforme sua análise de risco, apresentarem alta severidade de danos e frequência/tempo de exposição ao risco, devem ser dotados de, no mínimo, dois contatores com contatos positivamente guiados, ligados em série, monitorados por interface de segurança.

12.5 Sistemas de segurança em máquinas e equipamentos

- 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 integral à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

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

- Ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas Normas Técnicas oficiais vigentes;
- Estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- Estar em conformidade técnica com o sistema de comando em que estão integrados;
- Ser instalados de modo que não possam ser neutralizados;

- Ser mantidos em vigilância automática (monitoramento), de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos;
- Paralisar os movimentos perigosos e demais riscos quando da ocorrência de falhas ou de situações anormais de trabalho.

Os sistemas de segurança devem exigir rearme (reset) manual após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina ou equipamento.

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

- 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;
- 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.

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:

- 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;

- 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;
- 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, barreiras óticas, monitores de área (scanner), batentes, tapetes e sensores de posição;

- Válvulas e blocos de segurança;
- Dispositivos mecânicos de segurança, tais como: dispositivo de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores e defletores;
- 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;
- Dispositivos de comando de ação continuada: dispositivos de comando manual que iniciam e mantêm em operação os sistemas de uma máquina apenas enquanto o elemento de comando é mantido ativado.

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:

- 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;
- 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.

As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:

- Operar somente quando as proteções estiverem fechadas;
- Ter suas funções perigosas paralisadas quando as proteções forem abertas durante a operação;
- Garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina.

- 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.
- Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.
- As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem ter proteções que garantam à saúde e a segurança dos trabalhadores.

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

- Cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
- Serem constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;

- Estar firmemente fixadas e garantir estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
- Não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;
- Não ter extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
- Resistir a intempéries;
- Impedir sua burla;
- Proporcionar condições de higiene e limpeza;

- Não permitir o acesso à zona de perigo;
- Ter seus dispositivos de intertravamentos, utilizados para bloqueio de funções perigosas das máquinas, protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão;
- Ter ação positiva (atuação de modo positivo);
- Não acarretar riscos adicionais.

- 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.
- Em função do risco e a critério do Auditor Fiscal do Trabalho, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas e equipamentos, com respectivas especificações técnicas, em língua portuguesa.
- Quando a máquina ou equipamento 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.

- Os dispositivos de parada de emergências não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.
- 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.

A função parada de emergência não deve:

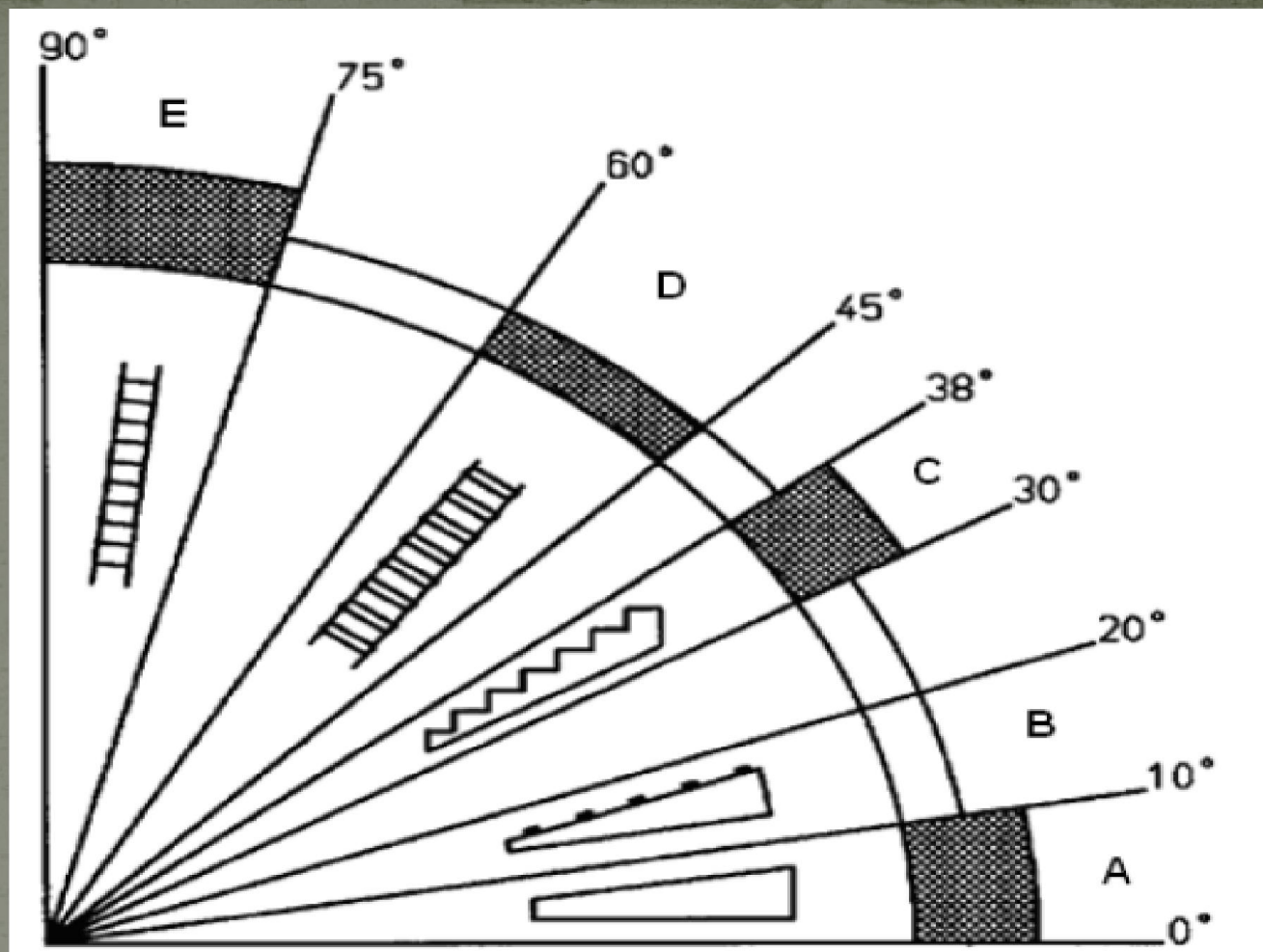
- Prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;
 - Prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas;
 - Gerar risco adicional.
-
- O desacionamento deve apenas ser possível como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada;

12.7 Meios de acesso permanentes a máquinas e equipamentos

As máquinas e equipamentos devem dispor de acessos fixos, permanentes e seguros a todos os seus pontos de operação, de abastecimento, de inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, de preparação, de manutenção e de intervenção constante.

- Como meios de acesso devem ser adotados elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.
- Na impossibilidade técnica de adoção desses meios, poderá ser utilizada escada fixa tipo marinho.
- As plataformas móveis devem ter a sua estabilidade garantida, de modo a não permitir a sua movimentação ou tombamento durante a realização do trabalho.

- As rampas com inclinação entre 10 e 20 graus em relação ao plano horizontal devem possuir peças transversais horizontais fixadas de modo seguro, para impedir escorregamento, distanciadas entre si de 0,40 m em toda extensão da rampa.
- É proibida a construção de rampas com inclinação superior a 20 graus em relação ao piso.



- A – Rampa.
B – Rampa com peças transversais para evitar o escorregamento.
C – Escada com espelho.
D – Escada sem espelho.
E – Escada do tipo marinheiro.

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:

- Ser dimensionado, construído e fixado de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes;
- Ser constituído de material resistente a intempéries e corrosão;
- Possuir travessão superior a 1.20 m de altura em relação ao piso ao longo de toda a extensão, em ambos os lados;
- Não ter, o travessão superior, superfície plana, a fim de evitar a colocação de objetos;
- 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;

- 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.
- 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.

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

- Largura útil mínima de 0,80 m,
 - Meios de drenagem, se necessário;
 - Não ter rodapé colocado no vão de acesso.
-
- As escadas devem seguir o padrão desta NR, e contem um modelo no apêndice.

12.8 Componentes pressurizados

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

- 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.
- 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.

12.9 Transportadores de materiais

-

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.

Os transportadores motorizados de materiais que necessitem de parada durante o processo, devem possuir sistemas de frenagem, sendo proibida a reversão de movimento para esta finalidade.

Os transportadores contínuos devem possuir dispositivos que interrompam seu funcionamento quando forem atingidos os limites de segurança, conforme especificado em projeto, que deve contemplar, no mínimo, as seguintes condições de:

- Ruptura da correia;
- Escorregamento anormal da correia em relação aos tambores;
- Desalinhamento anormal da correia;
- Sobrecarga.

trabalhos em máquinas e equipamentos.

Nos trabalhos em máquinas e equipamentos, obedecido o disposto na NR-17, devem ser adotados princípios ergonômicos que visem a adaptação das condições de trabalho e a interface homem-máquina às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a serem executados, oferecendo boas condições de conforto e segurança no trabalho.

12.11 Riscos adicionais.

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

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. (Citado em outras NRs)

12.12 Manutenção, preparação, ajustes e reparos.

- As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante e de acordo com as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.
- E devem ser objeto de planejamento e gerenciamento a ser elaborado por profissional legalmente habilitado.

- As manutenções preventivas e corretivas deverão ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, contendo cronograma de manutenção, as intervenções realizadas, data de realização de cada intervenção, o serviço realizado, as peças reparadas ou substituídas, as condições de segurança do equipamento, se após cada intervenção está apto para funcionamento em condições seguras e o responsável pela execução das intervenções.

A manutenção, reparos, limpeza, ajuste, inspeções 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:

- 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;

- 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;
- Medidas que garantam que a jusante dos pontos de corte de energia já não exista qualquer possibilidade de gerar risco de acidentes;

- Medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de qualquer equipamento ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos;
- Sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

12.13 Sinalização.

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.

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

A sinalização de segurança deve:

- Destacar-se na máquina ou equipamento;
- Estar em localização claramente visível;
- Estar protegida de danos;
- Ser de fácil compreensão.

- As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina a que se referem, não devendo ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.
- As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.

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:

- Sejam emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso;
- Não sejam ambíguos;
- Sejam claramente compreendidos e distintos de todos os outros sinais utilizados;
- Possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.

Devem ser adotadas as seguintes cores para a sinalização de segurança das máquinas e equipamentos:

- Proteções fixas e móveis, componentes mecânicos de retenção, dispositivos e outras partes destinadas à segurança: amarelo;
- Partes móveis perigosas: laranja;
- Gaiolas das escadas, corrimãos e sistemas de guarda-corpo e rodapé: amarelo;
- Dispositivos de parada de emergência: vermelho com fundo amarelo;
- Comunicação de paralisação e bloqueio de segurança para manutenção: azul.

As máquinas e equipamentos fabricadas a partir da vigência da presente Norma devem possuir em local visível placa indicativa com informações indelévels, contendo no mínimo:

- Razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- Informação do tipo, modelo e capacidade;
- O número de série e ano de fabricação;
- O número de registro do fabricante ou importador no CREA;
- Peso da máquina ou equipamento.

- Devem ser instalados, se necessários, dispositivos indicadores de leitura ou de controle de segurança positiva, para advertir sobre os possíveis perigos, podendo ser de leitura qualitativa e/ou quantitativa.
- Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros.